



Universidad
Nacional de
Mar del Plata

Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

Autor: Benavidez, Karina Noemí

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Mar del Plata, 2014





RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Universidad
Nacional de
Mar del Plata

Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

Autor: Benavidez, Karina Noemí

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Mar del Plata, 2014



Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

Autor:

Karina Noemí BENAVIDEZ

Director:

Dr. Aníbal Norberto CASSANELLI

Co-directora:

Ing. Alejandra María ESTEBAN

Comisión evaluadora:

Mg. Lic. Juan Pablo GRAMMATICO

Ing. Daniel LAVILLE

Mg. Ing. Jorge PETRILLO

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, quiero agradecer al director de tesis, Dr. Aníbal Cassanelli, y a la co-directora Ing. Alejandra María Esteban, por su apoyo científico, esencial para llevar a buen término esta tesis.

También, agradezco la colaboración de las autoridades de la Universidad Nacional de Mar del Plata, de las Facultades de: Ingeniería, Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Económicas y Sociales, Psicología y Ciencias Agrarias. Y en particular por su colaboración a la Dra. Ana Malizia, Dr. Guillermo Lombera y MSc. María Laura Patat. Asimismo, agradezco a los investigadores, por haberme brindado parte de su tiempo, fundamental para llevar a cabo este trabajo.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE CUADROS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
TABLE DE SIGLAS	8
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	9
RESUMEN.....	11
PALABRAS CLAVE	11
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. PANORÁMA DEL SECTOR DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO A NIVEL GLOBAL Y NACIONAL	15
1.2. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA	19
1.3. OBJETIVOS	26
2. MARCO TEÓRICO	27
2.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	27
2.2. GESTIÓN DE PROYECTOS	27
2.3. GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS	29
2.4. MODELOS DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS	31
2.5. NIVELES DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS	32
3. DESARROLLO.....	34
3.1. RELEVAMIENTO SOBRE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA.....	34
3.2. METODOLOGÍA DE RELEVAMIENTO Y VALIDACIÓN DE ENCUESTAS	34
3.2.1. Descripción de los instrumentos utilizados	36
3.2.1.1. Encuesta: “Gestión de proyectos de investigación y desarrollo”	36
3.2.1.2. Encuesta: “Madurez en gestión de proyectos”	37
3.2.1.3. Encuesta: “Distribución de carga horaria”	39
3.3. SELECCIÓN DE CANDIDATOS Y REALIZACIÓN DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS PERSONALES	40
3.3.1. Nivel de confianza según el tamaño de la muestra.....	42
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1. ENCUESTA: “GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”	44
4.1.1. Presentación de resultados	44
4.1.2. Discusión	53
4.2. ENCUESTA: “MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS”	55
4.2.1. Resultados y discusión	55

4.3.	ENCUESTA: “DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA”	59
4.3.1.	Resultados y discusión	59
5.	PROPUESTAS DE MEJORA.....	63
5.1.	CAPACITACIONES	64
5.1.1.	Consideraciones iniciales	64
5.1.2.	Descripción del modelo propuesto y ámbito de aplicación	64
5.1.3.	Mejoras y resultados previstos	65
5.2.	ESTRUCTURAS DE APOYO ESPECÍFICAS EN GESTIÓN DE PROYECTOS	66
5.2.1.	Consideraciones iniciales	66
5.2.2.	Descripción del modelo propuesto y ámbito de aplicación	67
5.2.3.	Mejoras y resultados previstos	68
5.2.3.1.	Mejora en la distribución de carga horaria: determinación de la estimación y proyección a períodos futuros	69
6.	CONCLUSIONES	72
7.	BIBLIOGRAFÍA	74
8.	ANEXOS	78
	ANEXO I – FORMULARIO DE LA ENCUESTA “GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”	78
	ANEXO II – FORMULARIO DE LA ENCUESTA “MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS”	83
	ANEXO III – FORMULARIO DE LA ENCUESTA “DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA”	86
	ANEXO IV – RESULTADOS DE LA ENCUESTA MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS	87
	ANEXO V – RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA	89
	ANEXO VI – LISTADO DE INSTITUCIONES Y CURSOS DE FORMACIÓN EN ÁREAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL ÁMBITO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	91
	ANEXO VII – PRONÓSTICO DE LA CANTIDAD DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO FINANCIADOS POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA	93

ÍNDICE DE CUADROS

1. Evolución de la cantidad de proyectos de investigación y desarrollo a nivel nacional y por disciplinas (2005 – 2011).....	14
2. Cantidad de investigadores equivalentes a jornada completa cada mil integrantes de la Población Económicamente Activa, en diversos países.....	19
3. Total de proyectos de investigación subsidiados por la Universidad Nacional de Mar del Plata, discriminados por unidad académica.....	21
4. Distribución de preguntas por área de conocimiento.....	38
5. Nivel de conocimiento según porcentaje de respuestas correctas y puntaje.....	38
6. Nivel de conocimiento según puntaje obtenido (en valores discretos).....	39
7. Características de los investigadores encuestados. Valores expresados en porcentaje.....	44
8. Respuestas obtenidas sobre utilización de software de gestión y formación en gestión de proyectos. Valores expresados en porcentaje.....	45
9. Respuestas obtenidas sobre el nivel de detalle en la planificación de los proyectos. Valores expresados en porcentaje.....	46
10. Respuestas obtenidas sobre determinación del cliente del proyecto. Valores expresados en porcentaje.....	47
11. Respuestas obtenidas sobre metodologías utilizadas en la estimación de la duración del proyecto. Valores expresados en porcentaje.....	48
12. Respuestas obtenidas sobre metodologías utilizadas en la estimación del costo total del proyecto. Valores expresados en porcentaje.....	49
13. Puntaje promedio obtenido por área de conocimiento.....	57
14. Tiempo total dedicado a gestión de proyectos de investigación y desarrollo por año y por cantidad de proyectos.....	70
15. Evolución del total de proyectos de investigación y desarrollo financiados por la Universidad Nacional de Mar del Plata (2001 – 2012).....	70
16. Cantidad proyectada de proyectos de investigación y desarrollo (2015 – 2020).....	71
17. Proyección del tiempo total dedicado a gestión de los proyectos de Investigación y desarrollo (2015 – 2020).....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Gasto en investigación y desarrollo por sector de ejecución (2011)	14
2. Gasto porcentual en investigación y desarrollo respecto del Producto Bruto Interno, en diversos países (2010).....	15
3. Evolución del gasto en investigación y desarrollo respecto del Producto Bruto Interno, en Argentina (2000 – 2011)	16
4. Financiamiento del gasto en investigación y desarrollo (2009 – 2011)	17
5. Evolución del gasto en investigación y desarrollo por sector de ejecución (2009 – 2011).....	17
6. Evolución del total de investigadores y becarios de jornada parcial y completa (2000 - 2011)	18
7. Cantidad de investigadores por categorías en la Universidad Nacional de Mar del Plata (2011)....	23
8. Distribución de proyectos vigentes según categoría del director del proyecto, expresado en porcentaje (2011)	24
9. Ciclo de vida de un proyecto de investigación y desarrollo	28
10. Distribución de las problemáticas más relevantes según opinión de los investigadores	54
11. Medición de madurez en gestión de proyectos. Resultados obtenidos	55
12. Distribución de resultados según nivel de conocimiento	56
13. Porcentaje de respuestas correctas por área de conocimiento y como contribución al puntaje total obtenido	58
14. Comparación entre puntaje obtenido y cantidad de proyectos dirigidos	59
15. Distribución porcentual de la carga horaria laboral.....	60
16. Distribución de carga horaria en los proyectos de Investigación y Desarrollo.....	61

TABLA DE SIGLAS

ACyT	Actividades científicas y tecnológicas
ANSI	<i>American National Standards Institute</i> / Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
CIC	Comisión de Investigaciones Científicas
CPM	<i>Critical path method</i> / Método del camino crítico
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CyT	Ciencia y tecnología
EJC	Equivalente a jornada completa
FMI	Fondo Monetario Internacional
I+D	Investigación y desarrollo
I+D+i	Investigación, desarrollo e innovación
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i> / Instituto de ingenieros electrónicos y eléctricos
OCS	Ordenanza de Consejo Superior
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PBI	Producto Bruto Interno
PEA	Población económicamente activa
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i> / Técnica de evaluación y revisión de programas
PMBOK	<i>Project Management Body Of Knowledge</i> / Guía de los Fundamentos de Dirección de Proyectos
PMI	<i>Project Management Institute</i> / Instituto de Gerenciamiento de Proyectos
SPU	Secretaría de Política Universitarias
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> / Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNMdP	Universidad Nacional de Mar del Plata
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i> / Estructura de descomposición del trabajo

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actividades Científicas y Tecnológicas (ACyT): son las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, el perfeccionamiento, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos. Comprende: investigación y desarrollo más actividades auxiliares de difusión CyT, como ser formación de recursos humanos en CyT y servicios tecnológicos (bibliotecas especializadas, entre otros).

Investigación y Desarrollo (I+D): se entiende por I+D a cualquier trabajo creativo llevado a cabo en forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de éstos para derivar nuevas aplicaciones. Comprende: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

Investigación básica: consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever en darles ninguna aplicación o utilización determinada o específica.

Investigación aplicada: consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero fundamentalmente dirigidos hacia un fin u objetivo práctico específico.

Desarrollo experimental: consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes derivados de la investigación y/o experiencia práctica, y dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos y dispositivos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios o a la mejora sustancial de los ya existentes. Es decir, está orientado a la producción de tecnología.

Investigador (personal científico-tecnólogo en I+D): es la persona que trabaja en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas y en la gestión y/o desarrollo de los respectivos proyectos.

Becario de investigación: es la persona que realiza actividades CyT de investigación y desarrollo bajo la dirección de un investigador, usualmente con la finalidad de formarse.

Tesista: es la persona que realiza actividades CyT de investigación y desarrollo bajo la dirección de un investigador, usualmente con la finalidad de realizar su tesis doctoral o tesis de grado o posgrado.

Personal técnico de apoyo en CyT: es la persona cuyo trabajo requiere conocimiento y experiencia de naturaleza técnica en uno o en varios campos del saber.

Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

Ejecuta sus tareas bajo la supervisión de un investigador. En general, corresponde a asistentes de laboratorio, dibujantes, asistentes de ingenieros, fotógrafos, técnicos mecánicos y eléctricos, programadores, entre otros.

Personal de apoyo en CyT: es la persona que colabora en servicios de apoyo a las actividades CyT tales como personal de oficina, operarios, etc. Esta categoría incluye a gerente y administradores que se ocupan de problemas financieros, de personal, entre otros, siempre que sus actividades se relacionen con la CyT.

RESUMEN

El proyecto pone de manifiesto la relevancia del sector de I+D a nivel global, nacional, y en particular, en el contexto de la Universidad Nacional de Mar del Plata, objeto del presente estudio, y siendo en este último, en donde se enfatiza en la caracterización de la gestión de los proyectos de I+D llevada a cabo por los recursos de esta organización. El estudio comprende el relevamiento, mediante encuestas, de los métodos y técnicas de gestión de proyectos utilizados por los recursos de la UNMdP que se encuentran en carácter de directores de proyectos de I+D, de su nivel de madurez en gestión de proyectos y de su carga horaria dedicada a estas actividades. De los resultados de este relevamiento se obtiene que la gran mayoría de los investigadores no posee formación específica en gestión de proyectos; asimismo, estos recursos dan cuenta de competencias correspondientes al nivel inicial (nivel 1) de madurez en dicha gestión; dedican en promedio un mes y medio por año a estas actividades y utilizan herramientas de estimación de baja precisión que incorporan incertidumbre cuando son utilizadas en los procesos de formulación de los planes del proyecto. Considerando esta información, se propone que la gestión de proyectos realizada en dicho ámbito puede ser mejorada a partir de la implementación de capacitaciones o bien, a partir de incorporar estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos.

PALABRAS CLAVE: investigación y desarrollo, gestión de proyectos, Universidad Nacional de Mar del Plata.

*“El conocimiento existe de diferentes maneras,
una de ellas es el depositado en las bibliotecas y los libros,
y la otra, aquella que sirve a las personas y por lo tanto
sirve para desarrollar un mundo mejor.”*

A. EINSTEIN

1. INTRODUCCIÓN

El Dr. José Lino Barañao, Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en los Indicadores de Ciencia y tecnología de Argentina (2007), manifestó lo siguiente: *“La ciencia y la tecnología se han transformado, en las últimas décadas, en los principales factores para impulsar el desarrollo sustentable y equitativo de las naciones. La emergencia de la sociedad del conocimiento y de un nuevo patrón productivo basado en la incorporación de valor agregado a la producción a través de la ciencia, la tecnología y la innovación imponen la necesidad de jerarquizar y fortalecer las políticas en esta área.”*

A su vez, tal como lo describió Jorge Sábato, quien fue un destacado científico argentino, en uno de sus más importantes aportes conceptuales conocido hoy en día como el “Triángulo de Sábato” (Sábato y Botana, 1968), para que realmente exista un sistema científico-tecnológico es necesario la integración de tres actores esenciales, que son los vértices de su triángulo: en la base el sistema científico-tecnológico y el sistema productivo, y en la cima el Estado. Su hipótesis consiste en que se necesita que exista una relación muy fuerte entre las instituciones generadoras de conocimiento científico-tecnológico (como las universidades, los centros de investigación, los institutos tecnológicos) con las empresas que aplican esos conocimientos en la producción de bienes y servicios. Además, para que esta relación sea perdurable y efectiva para el país, requiere del estímulo y la orientación de las políticas gubernamentales, especialmente las relacionadas con la Ciencia y Tecnología.

Considerando la importancia de este sector, se observa que, en la mayoría de los países del mundo, son las universidades las que brindan un sustancial aporte al conocimiento científico a través de sus grupos de investigación. Argentina no escapa a esta realidad y prueba de ello es la figura 1 en la que se puede apreciar que para el año 2011 la universidad pública tiene un 30% de incidencia dentro del gasto total en I+D del país, según informa el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2013).

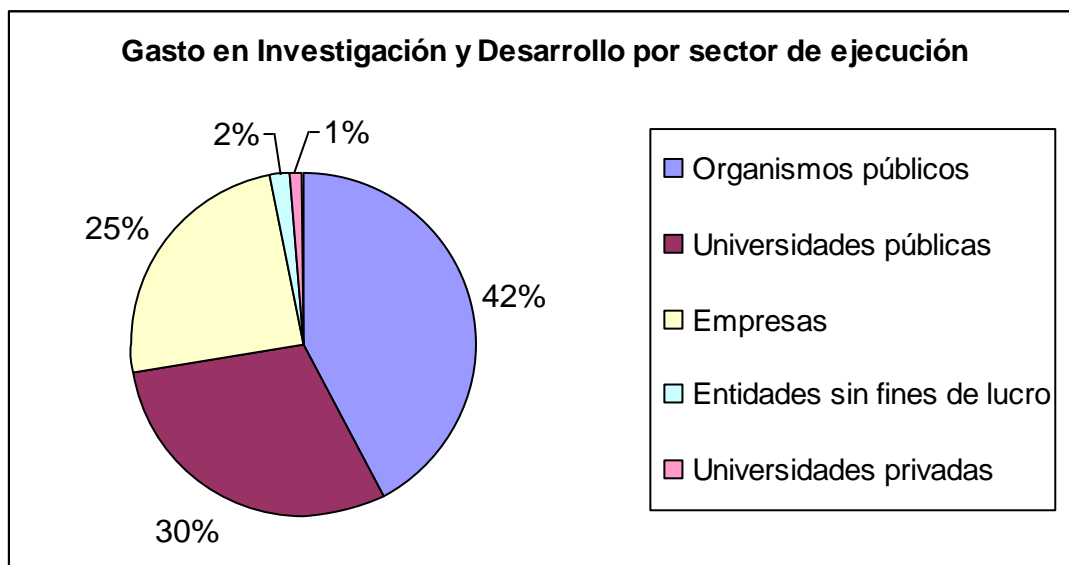


Figura 1: Gasto en investigación y desarrollo por sector de ejecución (2011).
Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2013.

Asimismo, y dentro de cada sector de ejecución, son los grupos de investigación y desarrollo los principales responsables de llevar a cabo los distintos proyectos de I+D. De tal forma, en el cuadro 1 se puede observar la evolución, total y por disciplinas a nivel nacional, de la cantidad de proyectos de I+D desarrollados en organismos nacionales y provinciales, universidades públicas y privadas, empresas y entidades sin fines de lucro entre el año 2005 y el 2011 y el crecimiento sostenido en la cantidad de los mismos.

Disciplinas	Proyectos de Investigación y Desarrollo						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ciencias Exactas y Naturales	4.342	3.894	4.375	4.285	4.686	5.390	5.745
Ingeniería y Tecnología	6.105	6.524	6.600	6.287	6.593	7.095	7.336
Ciencias Médicas	3.206	3.245	3.508	3.097	3.064	3.525	3.441
Ciencias Agrícolas	1.913	2.187	2.269	2.250	2.229	2.294	2.312
Ciencias Sociales	2.676	2.663	3.175	3.394	3.590	4.226	4.312
Humanidades	1.504	1.699	1.738	1.674	2.122	2.656	2.685
Otros	495	583	469	379	421	395	273
Total	20.241	20.795	22.134	21.366	22.705	25.581	26.104

Cuadro 1: Evolución de la cantidad de proyectos de investigación y desarrollo a nivel nacional y por disciplinas (2005 - 2011).

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2013.

Es de esperar entonces, que sean los trabajos de esos grupos de investigación los que aporten las iniciativas y principios que permitan mejorar y alcanzar un desarrollo sustentable.

1.1. PANORAMA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO A NIVEL GLOBAL Y NACIONAL

A nivel internacional, el volumen y significación del sector de I+D toma relevancia cuando se observan los esfuerzos en términos de inversión porcentual de Producto Bruto Interno (PBI) que invierten los países.

Los países desarrollados realizan esfuerzos relevantes en esta dirección, tal como se puede observar en la figura 2. Según datos del Banco Mundial (2013), que toma como fuentes al Instituto de Estadística de la UNESCO, la Fundación Nacional de las Ciencias de Estados Unidos, la División de Estadística de la ONU, el FMI y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), desde principios del siglo XXI, todos los países desarrollados incluidos en la figura dedican de manera sostenida un porcentaje significativo a sus inversiones en I+D, encontrándose por encima de 1,5% del PBI para este sector, con países como Corea y Japón que superan el 3% del PBI; mientras que la región de América Latina y el Caribe presenta una inversión en I+D promedio para todos los países de 0,83% en el año 2010.

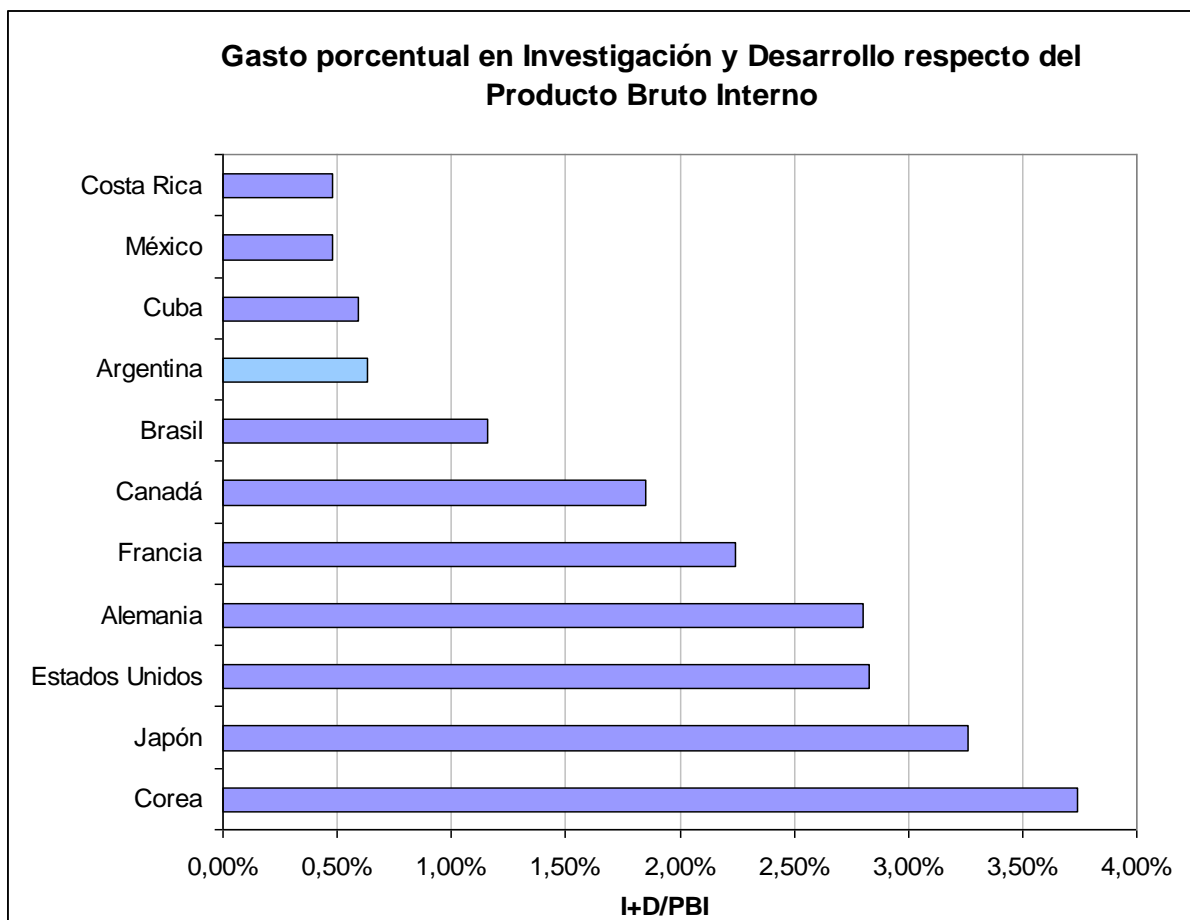


Figura 2: Gasto porcentual en investigación y desarrollo respecto del Producto Bruto Interno, en diversos países (2010).

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial (2013).

En el caso particular de Argentina, la evolución del gasto en I+D respecto de su PBI se puede observar en la figura 3. El mismo se encuentra por debajo del promedio de la región que comprende a América Latina y el Caribe para el año 2010, con un valor correspondiente al 0,62% del PBI en dicho año; y alcanzando el 0,65% del PBI en 2011, equivalente a una inversión de 11.917 millones de pesos para este último año. Tal como se observa en la figura, el esfuerzo en términos de gasto asignado a I+D presenta una tendencia creciente en los últimos años.



Figura 3: Evolución del gasto en investigación y desarrollo respecto del Producto Bruto Interno, en Argentina (2000 - 2011).

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2013.

En cuanto al financiamiento de esta inversión en I+D a nivel nacional, se puede observar en la figura 4 que el sector público financia la mayor parte en los tres años considerados, mientras que el sector privado (empresas, entidades sin fines de lucro y educación superior privada) financia una menor parte de ella, siendo el sector externo (transferencias, subsidios, entre otros.) el de menor incidencia.

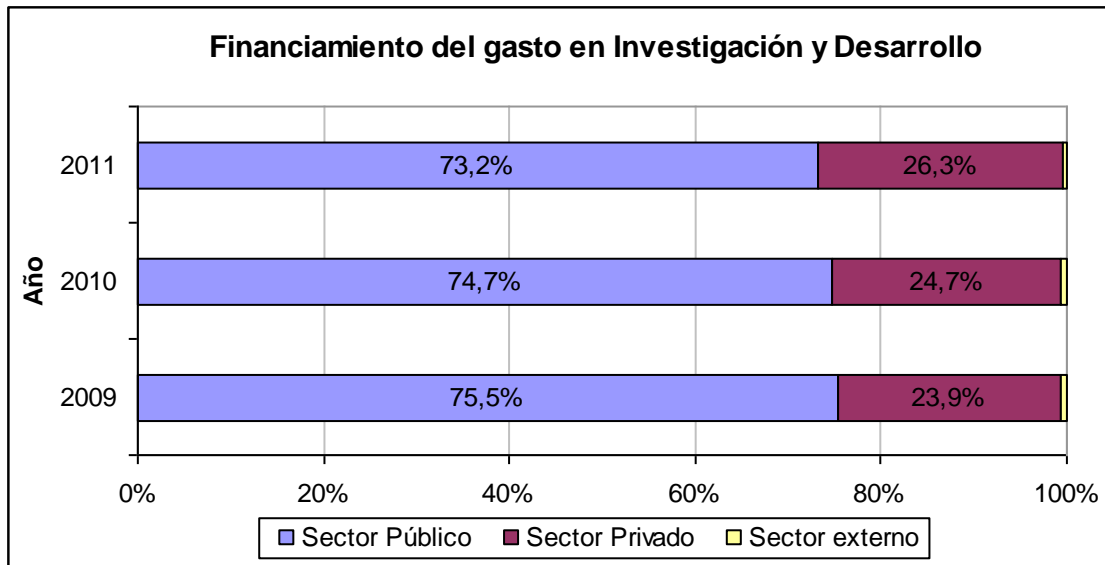


Figura 4: Financiamiento del gasto en investigación y desarrollo (2009 - 2011).
Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2013.

Si se considera además el gasto en I+D por sector de ejecución que se presenta en la figura 5, puede apreciarse en ambos gráficos, una estrecha correlación entre los sectores que financian y ejecutan la I+D: el sector público financia la mayor parte de la inversión y a la vez, ejecuta la mayor parte a través de sus organismos dependientes, incluyendo las universidades públicas, siendo estas últimas, quienes ejecutaron en promedio el 29,6% del gasto en I+D en los tres años del período considerado.

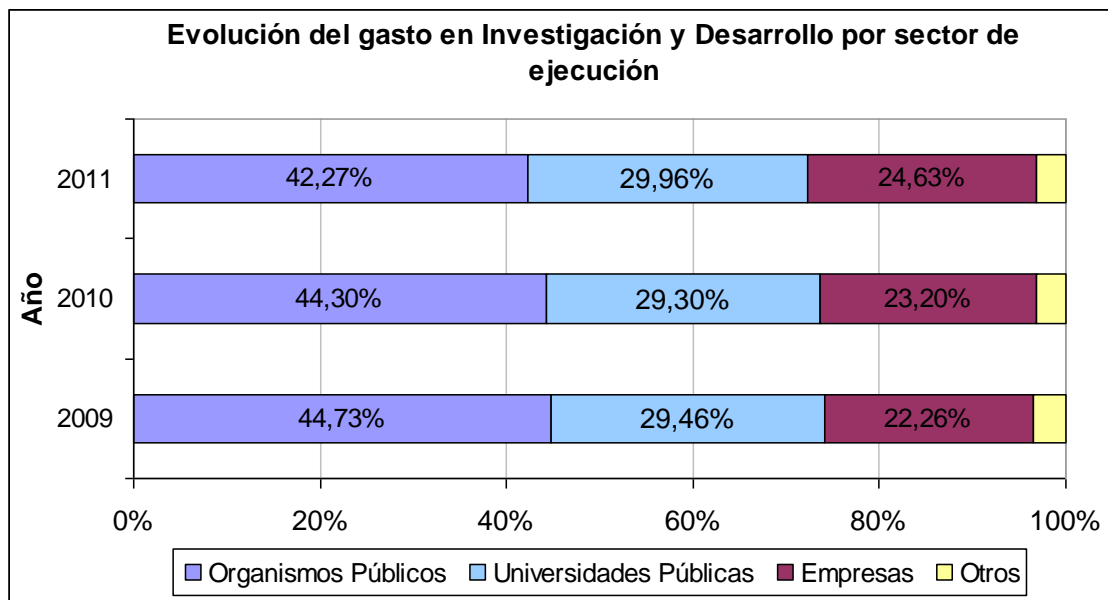


Figura 5: Evolución del gasto en investigación y desarrollo por sector de ejecución (2009 – 2011).
Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2013.

Así como ha ido creciendo la inversión realizada en I+D y la cantidad de proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito nacional, también ha aumentado la cantidad de recursos humanos dedicados a estas actividades. La figura 6 muestra la evolución del total de investigadores y becarios de jornada parcial y completa en Argentina, desde el año 2000 al 2011, y puede observarse en él, el aumento sostenido en la cantidad de los mismos.

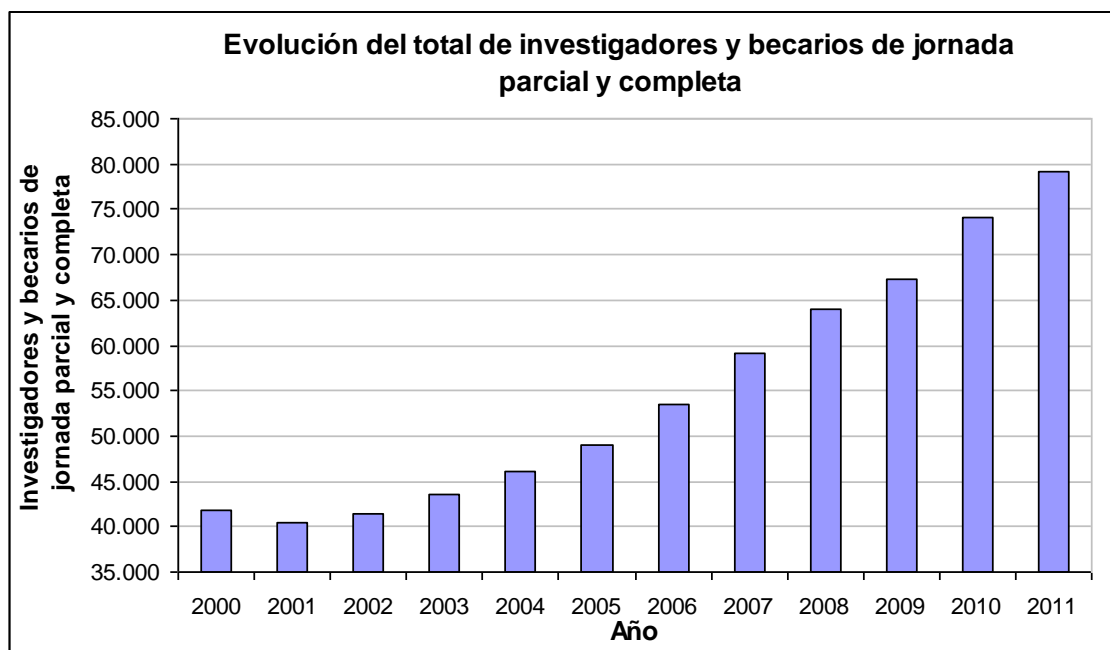


Figura 6: Evolución del total de investigadores y becarios de jornada parcial y completa (2000 – 2011).

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2013.

A nivel internacional, una manera de observar el esfuerzo en términos de recursos humanos calificados dedicados a I+D entre los distintos países se logra relacionando la cantidad de investigadores equivalentes a jornada completa (EJC) con la Población Económicamente Activa (PEA). El indicador de Investigadores EJC incluye a los investigadores y becarios de investigación, y utiliza, para su cálculo, coeficientes particulares según el tipo de entidad a la que pertenecen, con el propósito de convertir la cantidad de cargos de diferente dedicación en número de personas equivalentes. De tal forma, en el cuadro 2 que se presenta a continuación, se puede observar la comparación internacional entre la cantidad de investigadores EJC cada mil integrantes de la PEA para diferentes países, acorde al año de los últimos datos disponibles. Si bien, en el caso de Argentina, este indicador aún está lejos de los valores que alcanzan países con niveles de desarrollo más elevados, dicho resultado posiciona a Argentina, para el año 2011, en el primer lugar entre los países de Latinoamérica, según informa el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, para el caso del indicador seleccionado.

País	Año	Investigadores EJC cada mil integrantes de la PEA
Japón	2010	10,0
Estados Unidos	2007	9,1
Francia	2009	8,3
Portugal	2010	8,2
Canadá	2009	7,9
Alemania	2010	7,8
España	2010	5,8
Argentina	2011	3,0
Brasil	2010	1,4
Uruguay	2010	1,0
México	2010	1,0
Chile	2010	0,7

Cuadro 2: Cantidad de investigadores equivalentes a jornada completa cada mil integrantes de la Población Económicamente Activa, en diversos países.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2013.

Con lo expresado, se puede ver el empuje que está adquiriendo la investigación en los últimos años en nuestro país y el lugar de preponderancia que ocupan las universidades públicas en esta área. A nivel latinoamericano, nuestro país se encuentra entre los primeros países de la región en términos de recursos humanos dedicados a la I+D y con una tendencia creciente en términos de gasto asignado a I+D. Sin embargo, estos progresos no son aún suficientes para revertir la sensación instalada en la opinión pública, en cuanto a que los esfuerzos y persistencia de las actividades de investigación científica y tecnológica no son todo lo relevantes y abundantes que el país necesita, especialmente cuando se compara esta actividad con la de los países centrales del mundo occidental. Si el parámetro de comparación son los países desarrollados, todavía es largo el camino que falta recorrer para contar con indicadores similares.

1.2. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

En un mundo globalizado, las actividades de los proyectos de investigación y desarrollo de una universidad no escapan a la necesidad de mantenerse eficaces y competitivas respecto de las de otros sectores.

Hoy en día, es por todo el mundo ampliamente conocida, la importancia de la gestión de proyectos para garantizar, al menos, que se han seguido procedimientos preestablecidos y para aumentar las probabilidades de éxito del mismo. En ciencia y

tecnología, los directores de proyectos tienen dedicación y autoridad completa para la toma de decisión sobre la mayoría de los objetivos del proyecto y sus equipos gestionan el mismo a lo largo de todo el ciclo de vida, desde su formulación hasta el cierre. Por lo tanto, las competencias en gestión de proyectos de los responsables de la dirección de los proyectos de investigación y desarrollo resultan relevantes para alcanzar con éxito los objetivos del mismo.

Dentro de este contexto, entre las principales universidades de Argentina, se encuentra la Universidad Nacional de Mar del Plata, cuyos orígenes se remontan al 30 de septiembre de 1975, la cual fue creada sobre la base de la Universidad Provincial con la incorporación de carreras provenientes de la Universidad Católica "Stella Maris" (Ley 21.139).

El Estatuto de la Universidad en su preámbulo, en las misiones, funciones y atribuciones, reconoce la actividad de investigación como una de las funciones esenciales del quehacer universitario. Entre los aspectos más importantes, explicita el propósito de: *“Promover y desarrollar la investigación en todas sus manifestaciones”,* indicando que *“brindará las facilidades para la realización de los trabajos de investigación y fomentará, mediante un sistema de becas y/o subsidios, la participación de estudiantes, graduados y terceros”,* y que *“las actividades de investigación se efectuarán en todas las Unidades Académicas, de acuerdo a los objetivos fijados....”.*

Desde 1987 la UNMdP cuenta con normativas que establecen las condiciones para la presentación y evaluación de proyectos de investigación. En la actualidad, la universidad presenta un sistema flexible en la definición de los temas a investigar. Si bien las unidades académicas, a través de sus propias ordenanzas, han definido líneas prioritarias de investigación, dichas líneas son bastantes generales y amplias. En la práctica, los grupos de investigación proponen las temáticas a investigar, las que son avaladas por los Consejos Académicos para su elevación a la Secretaría de Ciencias e Innovación Tecnológica. Los nuevos proyectos, así como los informes finales se someten a la evaluación de pares externos (OCS136/08), quienes evalúan su pertinencia y calidad, a fin de determinar su aprobación o desaprobación.

Bajo este marco se observa que en la actualidad, para el año 2011, la UNMdP cuenta con un total de 362 proyectos de investigación financiados anualmente (nuevos y en curso), tal como se aprecia en el cuadro 3, presentando una tendencia creciente: 270 proyectos en el año 2000, 298 proyectos en el año 2005, 362 proyectos en el año 2011. Cabe aclarar que el total se conforma por proyectos en ejecución y nuevos proyectos. Asimismo, se observa que la Facultad de Ciencias Exactas mantiene el primer lugar en los 3

años considerados, oscilando su participación entre los 63 y 85 proyectos, le siguen en torno a los 58-61 proyectos (en el año 2011) las Facultades de Ciencias Agrarias, Humanidades e Ingeniería.

Unidad Académica	Año 2000	Año 2005	Año 2011
Arquitectura Urbanismo y Diseño	28	28	33
Ciencias Agrarias	45	48	58
Ciencias de la Salud y Servicio Social	14	8	9
Ciencias Económicas y Sociales	12	13	16
Ciencias Exactas y Naturales	63	65	85
Derecho	12	17	13
Humanidades	41	48	61
Ingeniería	32	46	59
Psicología	23	25	28
TOTAL	270	298	362

Cuadro 3: Total de proyectos de investigación subsidiados por la Universidad Nacional de Mar del Plata, discriminados por unidad académica.

Fuente: elaboración propia en base a Comisión de Autoevaluación Institucional (2006) y Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del Plata (2011).

En cuanto al financiamiento de las actividades de investigación en la UNMdP, se observa que, durante las últimas décadas, la institución ha tenido una política sostenida de estímulo a la investigación que se traduce en mecanismos establecidos mediante diversas Ordenanzas de Consejo Superior y Resoluciones de Rectorado, relacionadas con el otorgamiento de subsidios y becas, y además, las fuentes de financiamiento se han diversificando mediante proyectos aprobados por CIC y CONICET, entre otros.

.Dentro de este contexto, el área de I+D recibe fondos para sus actividades mediante concursos de proyectos a través de organizaciones de fomento de la ciencia y la tecnología y los equipos de investigadores de la UNMdP utilizan estas fuentes de financiamiento para el desarrollo de sus proyectos.

En general, todos estos equipos de investigadores están integrados por varios especialistas en los temas necesarios para el alcance de producto, que se caracterizan por contar con fuertes competencias en sus áreas de conocimiento. La dirección del proyecto es responsabilidad de algunos de los miembros del equipo durante todo el ciclo de vida del proyecto, desde la detección de la oportunidad, identificación de las fuentes de financiamiento, formulación de la propuesta, gestión de fondos, informes al patrocinador, ejecución, supervisión, control, hasta el cierre.

Asimismo, las fuentes usuales de financiamiento a las que acceden los proyectos de I+D requieren que los líderes del equipo tengan un alta especialización en las áreas de

conocimiento y una experiencia concreta en proyectos similares en los temas a desarrollar. De manera que, observando los diferentes grupos de investigación, se encuentra que los responsables tanto del proyecto como de la dirección serán aquellos que, para un sistema de calidad que los categoriza por su desempeño en el área de I+D, ostentan las mejores calificaciones.

En este sentido en Argentina, el área científica-tecnológica cuenta con un sistema de categorización de investigadores de cinco niveles o categorías, siendo el investigador de categoría uno el de máxima calificación. La organización responsable de este sistema de categorización de investigadores es la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la República Argentina. Las pautas de evaluación para la categorización de investigadores consideran los antecedentes en las áreas de: formación académica; cargo en docencia; actividad y producción en docencia; investigación científica y/o artística y/o desarrollo tecnológico acreditado; actividad y producción en investigación científica y/o desarrollo tecnológico; producción artística; transferencia; gestión de universidad; formación y dirección de recursos humanos para la investigación, el desarrollo tecnológico y la creación artística. Las mismas hacen foco en los antecedentes del investigador a través de los resultados en las áreas de trabajo, el grado académico, la actividad en docencia, investigación, generación de patentes, entre otros. Naturalmente, esta condición lleva a enfocar los esfuerzos en obtener las mejores calificaciones en estas métricas definidas por las pautas de evaluación para el investigador que busque la mayor categorización.

En cuanto a la cantidad de docentes investigadores categorizados, se encuentra que, para el año 2011, la Universidad Nacional de Mar del Plata cuenta con 1391 investigadores categorizados que trabajan y desarrollan sus actividades en las diferentes facultades y Núcleos de Actividades Científicas y Tecnológicas (NACT) que la conforman, según informa la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMdP (2011). La distribución por categorías en el ámbito de la UNMdP puede verse en la figura 7. De allí, se aprecia comparativamente que la población de categorías uno y dos es sustancialmente menor que las identificadas con tres, cuatro y cinco.

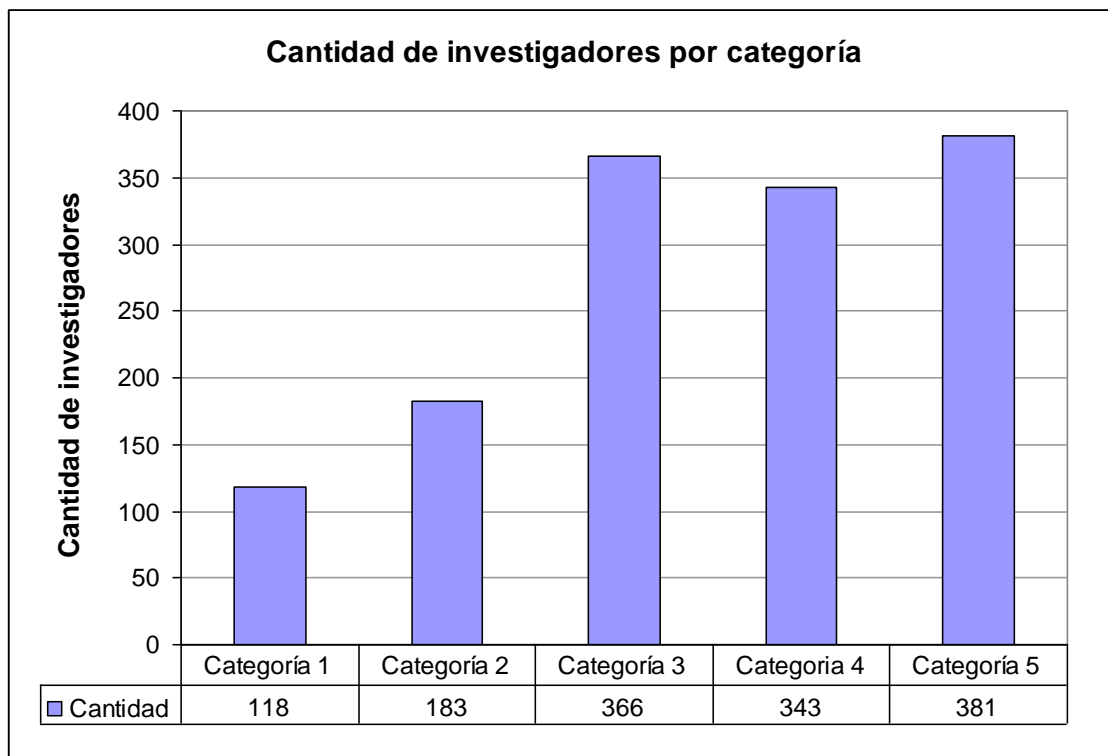


Figura 7: Cantidad de investigadores por categorías en la Universidad Nacional de Mar del Plata (2011).

Fuente: Elaboración propia en base datos publicados por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMdP (2011).

Para el caso de los proyectos de investigación que cuentan con fondos de la UNMdP, por reglamento (Ordenanza de Consejo Superior N°136/08), la responsabilidad de dirección está restringida a los investigadores de categoría tres o menor, sin embargo, en la práctica, se han encontrado investigadores de categoría cuatro asumiendo cargos de directores de proyectos de investigación.

De tal forma, en cuanto a la distribución de la cantidad de proyectos de investigación según la categoría del director, se debe considerar que, en todos los casos, en los concursos para fondos de investigación se logran mejores posibilidades de obtenerlos asignando investigadores de la mayor calidad con las mayores responsabilidades; esta condición hace que los equipos de proyectos de I+D asignen en la dirección del proyecto a los mejores investigadores que tengan dentro del equipo. Como resultado, para el año 2011 se observa que de los 362 proyectos vigentes, el 50% son dirigidos por investigadores de categorías I y II, el 47% por investigadores de categoría III, y tan sólo el 3% de ellos corresponden a directores de proyectos de categoría 4; tal como se aprecia en la figura 8.

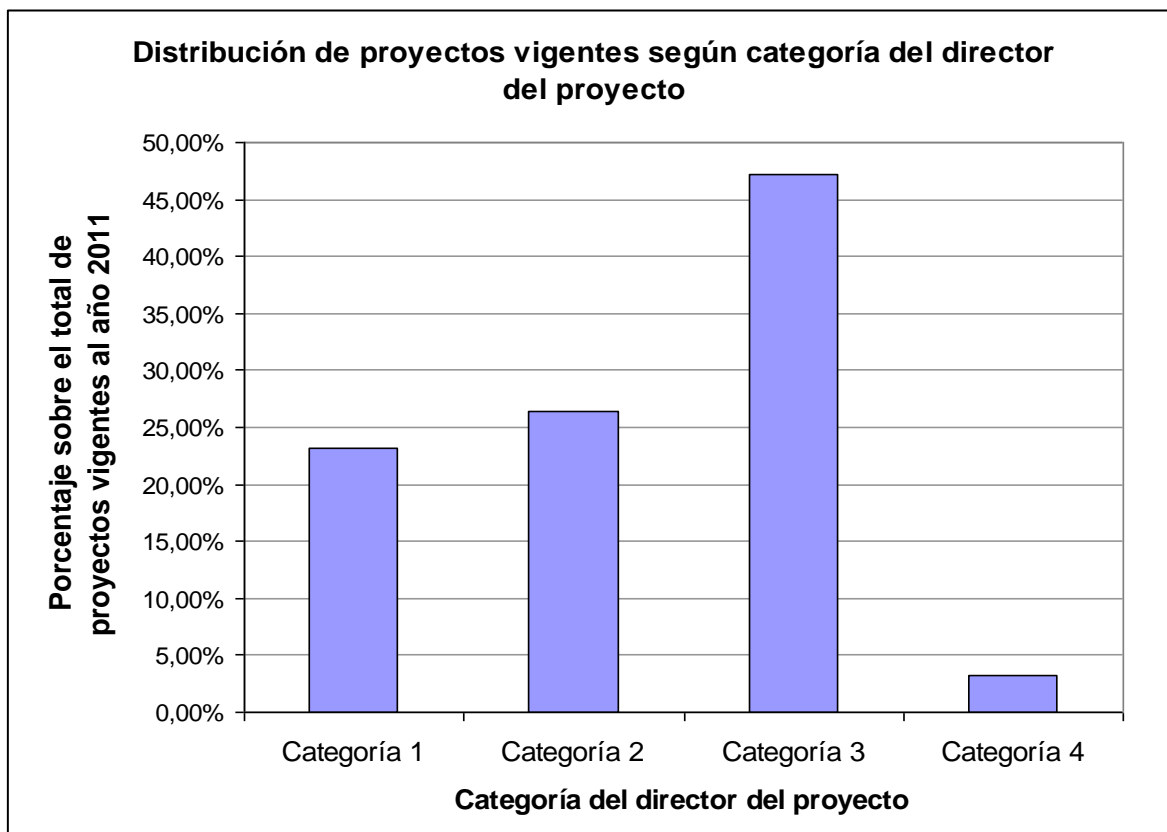


Figura 8: Distribución de proyectos vigentes según categoría del director del proyecto, expresado en porcentaje (2011).

Fuente: Elaboración propia en base datos suministrados por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMdP (2011).

Tal como se mencionó anteriormente, la dirección de los equipos de proyectos de I+D en la UNMdP se puede caracterizar por contar con recursos que tienen excelentes fortalezas en sus áreas de conocimiento específicas. Por otra parte, la adquisición de competencias en gestión de proyectos de estos recursos es generalmente forzada en forma implícita por los procesos y sistemas de gestión de los patrocinadores que financian las actividades de I+D, como la UNMdP, CONICET, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, entre otros. Si bien, estas competencias no son exigidas de forma explícita, es habitual que los responsables de la dirección de los proyectos de investigación hayan adquirido a lo largo del tiempo, de forma progresiva, conocimientos en formulación y dirección de proyectos. En la mayoría de los casos, dichos conocimientos no son adquiridos mediante programas de formación, sino, debido a la práctica frecuente en el desarrollo de proyectos; con lo cual, pueden carecer de una correcta base metodológica, ya que, según estudios demuestran (Kerzner, 2001), el simple uso de gestionar proyectos, incluso durante un período prolongado de tiempo, no conduce necesariamente a la excelencia; por el contrario, puede resultar en errores repetitivos.

La disciplina que aborda las temáticas para la planificación, ejecución y control de los proyectos es la “Gestión de Proyectos”. Si se considera además que, en ciencia y tecnología, los directores de proyectos tienen dedicación y autoridad completa para la toma de decisiones sobre la mayoría de los objetivos del proyecto y sus equipos gestionan el mismo a lo largo de todo el ciclo de vida, desde su formulación hasta el cierre; luego, resulta evidente que, contar con un correcto conocimiento en gestión de proyectos proveería a los investigadores de las herramientas necesarias para garantizar, al menos, que se han seguido procedimientos preestablecidos y para aumentar las probabilidades de éxito en la consecución de los objetivos.

Sin embargo, estos conocimientos y habilidades en gestión de proyectos no son considerados a la hora de las exigencias establecidas para ser director de un grupo o de un proyecto de investigación, según lo establecido por la Ordenanza de Consejo Superior (OCS) 136/08 vigente, la cual aprueba el reglamento de acreditación y evaluación de proyectos de investigación para el otorgamiento de subsidios, y la OCS 2258/07 y su posterior modificación según la OCS 2301/12 vigente, la cual aprueba el reglamento de las actividades de investigación y fija las exigencias para los directores de grupos de investigación. Asimismo, el sistema de categorización de docentes investigadores, dependiente del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, tampoco evalúa las competencias en gestión de proyectos durante el proceso de categorización de los investigadores.

Bajo este panorama, es claro que contar con información que permita caracterizar la gestión de proyectos llevada a cabo en dicho ámbito y determinar el nivel de madurez en gestión de proyectos que poseen los recursos de esta organización, resulta relevante para la toma de decisiones estratégicas, tanto como para el diseño de la estructura organizativa dedicada a garantizar el éxito en la consecución de los objetivos y propósitos, como para los planes de formación.

Desde el área de proyectos, se plantea que las prácticas de gestión han de usarse según las competencias que requiera un proyectista conforme madura a nivel de conocimientos y experiencias. Luego, es natural realizar mediciones para caracterizar los métodos y herramientas que son actualmente utilizados, el tiempo dedicado a estas actividades y el grado de madurez en gestión de proyectos que poseen los recursos de la organización, con el fin de señalar los nuevos objetivos dentro de un proceso continuo de mejora.

De tal forma, el presente proyecto comprende el relevamiento de la gestión de los proyectos de I+D realizada por los investigadores de la UNMdP, mediante la realización de 3 (tres) encuestas, cada una de ellas, con objetivos de obtención de información particulares.

Asimismo, el proyecto se organiza en diferentes secciones que corresponden a: el marco teórico, donde se describen brevemente los conceptos teóricos fundamentales de la gestión de proyectos; el desarrollo, donde se presentan y explican en detalle las metodologías utilizadas para el relevamiento de la gestión de los proyectos; los resultados y su discusión, donde se presentan los resultados obtenidos en cada una de las encuestas realizadas, su análisis y su discusión; las propuestas de mejora, en donde se plantean diferentes opciones con el fin de mejorar la gestión de los proyectos de I+D en el ámbito de la UNMdP; y, finalmente, la conclusión.

1.3. OBJETIVOS

El objetivo general del presente estudio es contribuir en la mejora del sector de I+D de la Universidad Nacional de Mar del Plata, a partir de brindar información que permita caracterizar el modo en que es realizada la gestión de proyectos en dicho ámbito; de manera de determinar el nivel de madurez en gestión de proyectos que poseen los recursos de la organización y de establecer las líneas de acción principales para mejorar la gestión de proyectos llevada a cabo en el ámbito de la UNMdP.

Los objetivos específicos son:

- La caracterización de la gestión de proyectos que es llevada a cabo por los investigadores que desarrollan sus actividades dentro del ámbito de la UNMdP, determinando las principales prácticas, métodos y herramientas de planificación, organización, dirección y control actualmente utilizadas dentro de las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos de I+D.
- La determinación de la carga horaria asignada a las actividades de gestión de los proyectos de I+D por parte de los investigadores.
- La determinación del nivel de madurez en gestión de proyectos de los equipos de dirección que desarrollan sus actividades de I+D en la UNMdP.
- La elaboración de propuestas de mejora que determinen las principales líneas de acción necesarias para mejorar la gestión de proyectos en dicho ámbito.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Bajo la óptica de la Teoría General de Sistemas (Gómez-Senent *et al.*, 1994), un proyecto es un sistema abierto y dinámico, incluido dentro de otros sistemas de orden superior como son la empresa y la sociedad. Como tal, consiste en la combinación de recursos humanos y materiales, reunidos en una organización temporal, para conseguir un propósito determinado.

En su definición más tradicional, un proyecto es un esfuerzo planificado, temporal y único, realizado para crear productos o servicios únicos que agreguen valor o provoquen un cambio beneficioso.

El proyecto consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. La razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definido. Es un emprendimiento que tiene lugar durante un tiempo limitado, y que apunta a lograr un resultado único. El proyecto finaliza cuando se obtiene el resultado deseado, y se puede decir que colapsa cuando desaparece la necesidad inicial o se agotan los recursos disponibles.

Un **proyecto de investigación y desarrollo** es un conjunto coordinado de tareas científicas y tecnológicas específicas que comprende total o parcialmente actividades de I+D que, a partir de conocimientos preexistentes, permiten acrecentar el conocimiento y/o llegar a un objetivo cuyas características han sido previamente determinadas.

2.2. GESTIÓN DE PROYECTOS

Se puede definir la gestión de proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo (*Project Management Institute*, 2013).

La gestión de proyectos, también conocida como gerencia, dirección o administración de proyectos, está presente desde el mismo momento en que se concibe la idea hasta que el proyecto se concluye. Todas las actividades proyectuales precisan de medios humanos y materiales para su realización y la utilización de estos medios exige una estructura organizativa para aprovecharlos óptimamente. La gestión del proyecto asume

fundamentalmente las funciones de planificación, organización, dirección y control de las actividades del proyecto.

Según lo establecido en la Guía de los Fundamentos de Dirección de Proyectos (*Project Management Institute, 2013*), dentro de las áreas de conocimientos específicas para la gestión de proyectos, se encuentran, la gestión: de la integración, del alcance, del tiempo, de los costos, de la calidad, de los recursos humanos, de las comunicaciones, de los riesgos y de las adquisiciones del proyecto.

En cuanto a los métodos y herramientas provistas por la gestión de proyectos, cabe destacar que existe una amplia variedad y que las mismas no pueden ser aplicadas de igual forma a todos los proyectos. Según lo establecido por Dinsmore y Cabanis-Brewin (2006), a mayor nivel de incertidumbre del proyecto, más cuidadosamente deben ser evaluadas las técnicas de gestión a utilizar para asegurar que la máxima relación de beneficio-costos derivada del uso de la gestión del proyecto se realiza y se mantiene durante todo su ciclo de vida. Asimismo, la selección de las herramientas más apropiadas para un determinado proyecto no es tarea fácil, requiere que el usuario reconozca las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto, sus particularidades, y seleccione en base a ello, las técnicas y herramientas más adecuadas.

El ciclo de vida de un proyecto de I+D comienza con la idea del proyecto y a partir de allí, puede ser dividido en distintas fases. Un modelo general puede observarse en la figura 9, correspondiente al el modelo propuesto por Lambert (2006) para el ciclo de vida del producto de I+D. En el mismo se observan tres fases, dos de las cuales corresponden a Investigación (fase 1 y fase 2) y una a Desarrollo (fase 3).

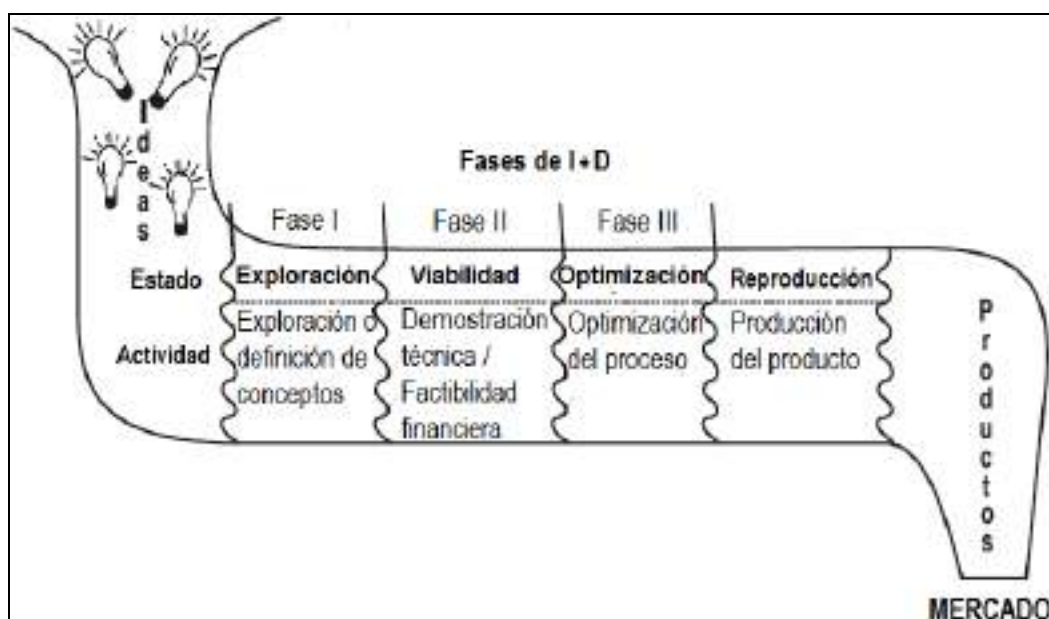


Figura 9: Ciclo de vida de un proyecto de Investigación y Desarrollo.

Fuente: Lambert, 2006.

Estas fases se definen como:

- Fase I de investigación, que es la fase de “exploración” o "básica".
- Fase II de investigación, que es la fase de “viabilidad” o "aplicación".
- Fase III de desarrollo, que se puede describir como refinamiento u "optimización".

En este modelo se aprecia que el ingreso de ideas es ilimitado, para luego evolucionar progresivamente por las Fases I, II y III hasta alcanzar las aplicaciones en diferentes productos que pueden reproducirse sistemáticamente e ingresar a un mercado.

En las diferentes fases, la aplicación de metodologías de gestión a proyectos de I+D tienen aportes significativos, inclusive en la Fase I y pre-Fase I (generación de ideas). Diversos estudios han demostrado (Lambert, 2006), (Loch *et al.*, 2006) que incluso los niveles de investigación más básicos y con altos niveles de incertidumbre asociados, pre-Fase I y Fase I, pueden beneficiarse de un selectivo uso de herramientas de gestión de proyectos y técnicas elementales; específicamente, utilizando estructuras de desglose de trabajo (“WBS” por sus siglas en inglés) y diagramas de flujo lógico.

Para las Fase II y III los beneficios derivados del uso de un enfoque de gestión de proyectos son más concretos. Claramente la Fase III (desarrollo) encuentra los beneficios más altos asociados a una disminución pronunciada del nivel de incertidumbre.

Cabe aclarar que, en todos los casos, existen considerables diferencias en las fases y necesidades de gestión dependiendo del tipo de proyecto de I+D a realizar, con lo cual, la determinación de las distintas herramientas y técnicas a utilizar para gestionar los proyectos deben ser cuidadosamente seleccionadas para cada proyecto en particular.

2.3. GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La quinta edición de La Guía de los Fundamentos de Dirección de Proyectos (“PMBOK®” por sus siglas en Inglés), desarrollada por el *Project Management Institute* (2013), es el conjunto de conocimientos en Dirección/Gestión/Administración de proyectos generalmente aceptados como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. El PMBOK® es un estándar reconocido internacionalmente (ANSI/PMI Standard 99-001-2013; IEEE Std. 1490-2011) que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos. Comprende dos grandes secciones: la primera sobre los procesos y contextos de un proyecto, y la segunda sobre las áreas de conocimientos específicos para la gestión de un proyecto.

Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

Los 5 grupos básicos de procesos de la gestión de proyectos mencionados en el PMBOK® son:

Iniciación: Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.

Planificación: Define, refina los objetivos y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.

Ejecución: Compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan, a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar actividades del proyecto en conformidad con el plan para la dirección del proyecto.

Seguimiento y Control: Mide, supervisa y regula el progreso y desempeño del proyecto para identificar áreas en las que el plan requiera cambios.

Cierre: Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

Las áreas del conocimiento de la gestión de proyectos mencionadas en el PMBOK® son:

1. Gestión de la Integración del Proyecto: Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar las diversas actividades dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

2. Gestión del Alcance del Proyecto: Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para ser completado con éxito.

3. Gestión del Tiempo del Proyecto: Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

4. Gestión de los Costos del Proyecto: Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

5. Gestión de la Calidad del Proyecto: Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido.

6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.

7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la

recuperación y la disposición final de la información del proyecto; sean adecuados, oportunos y que dicha información sea entregada a quien corresponda.

8. Gestión de los Riesgos del Proyecto: Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto.

9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto.

La quinta edición del PMBOK®, lanzada por el PMI a principios del 2013, incluye un área de conocimiento adicional (hasta la cuarta edición se consideraban solo 9), comunes a casi todos los proyectos. A saber:

10. Gestión de los Interesados del Proyecto: Incluye los procesos involucrados en identificar a los interesados del proyecto, así como la planificación, gestión y control de sus expectativas sobre el proyecto.

2.4. MODELOS DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS

Los modelos de madurez en gestión de proyectos han surgido con mucha fuerza a partir la década de 1990. Estos modelos tienen, entre sus objetivos, permitir a la organización reconocer cuáles son sus prácticas actuales en gestión de proyectos y guiarla a través de un proceso de mejora continua (Cooke-Davies, 2002); (*Project Management Institute*, 2003).

Dentro de estos modelos, puede interpretarse como madurez de un dado atributo a la condición de perfección en el mismo. El concepto de madurez puede ser visto como un proceso de adquisición de competencias y habilidades gerenciales que se van desarrollando con el tiempo. En el caso de los proyectos, la madurez puede interpretarse como el estado en el cual la organización está preparada para tratar exitosamente con sus proyectos (Cassanelli y Muñoz, 2008).

Los Modelos de Madurez constituyen la herramienta principal para evaluar la gestión de proyectos a nivel organizacional. Así también, son utilizados para analizar y establecer el nivel de eficacia de los procesos internos, fijar objetivos de mejora y desarrollar planes para lograrlos.

Un modelo de madurez de gestión de proyectos, aglutina y organiza en **niveles de madurez** a un conjunto de criterios de gestión con el fin de orientar las actuaciones de los

projectistas. Estos niveles son los que servirán de base, tanto para aprender y asimilar prácticas de gestión de proyectos, como para ser metas a conseguir en las organizaciones desde el punto de vista de la calidad de su gestión de proyectos.

2.5. NIVELES DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS

El nivel de madurez en gestión de proyectos indica el estado de preparación en el cual se encuentra la organización para tratar con su proyectos. Es claro, que las organizaciones tienen dificultades con el desarrollo de sus proyectos, por lo tanto, tiene sentido referirse a una escala o grado de madurez que permita medir el nivel alcanzado en la organización (Cassanelli y Muñoz, 2008). Luego, es natural realizar mediciones para caracterizar el grado de madurez y señalar los nuevos objetivos dentro de un proceso continuo de mejora.

El modelo de madurez de gestión de proyectos propuesto por Kerzner (2001) presenta las bases para lograr la excelencia en la gestión de proyectos. Está compuesto por 5 niveles, cada uno de los cuales representa un grado distinto de madurez en gestión de proyectos:

Nivel 1-Lenguaje común (conocimiento básico): es el nivel en el que la organización reconoce la importancia de la gestión de proyectos. La organización en principio puede tener algún conocimiento sobre la gestión de proyecto o, simplemente, no tener ninguno. La finalidad del nivel 1 se basa en obtener un conocimiento de los principios fundamentales de la gestión de proyectos, las distintas herramientas aplicables y su terminología asociada.

Nivel 2- Procesos comunes: Es el nivel en que la organización reconoce la necesidad de definir y desarrollar las metodologías y procedimientos que son comunes a todos sus proyectos, de manera tal que el éxito en la gestión de un proyecto pueda repetirse en otros. Para cumplir con los requisitos de este nivel, la organización requiere de una buena definición y desarrollo de sus procesos comunes en gestión de proyectos, acompañados del comportamiento organizacional necesario para su implementación y ejecución.

Nivel 3- Metodología singular (única): En este nivel, la organización debe estar totalmente comprometida con los conceptos de la gestión de proyectos y es el nivel en que la organización reconoce las ventajas de combinar e integrar sus metodologías corporativas en una única metodología. Requiere de la integración de los procesos y metodologías de trabajo y de gestión que derivan de las distintas estrategias presentes en la organización

(Gestión de Calidad Total, Gestión de Proyectos, entre otras) para definir e implementar una única metodología que integre a las demás.

Nivel 4- Evaluación comparativa (*benchmarking*): En este nivel la organización reconoce que la mejora continua de sus procesos es esencial para mantenerse competitiva. Requiere de la comparación competitiva de las prácticas en gestión de proyectos de la organización con las prácticas llevadas a cabo por los líderes del sector del área a comparar. En este nivel, la organización debe decidir cuidadosamente *qué* comparar y *contra quién* compararse.

Nivel 5- Mejora continua: En este nivel la organización analiza la información obtenida a través de la evaluación comparativa e implementa los cambios necesarios para la mejora de sus procesos de gestión de proyectos y de su metodología singular adoptada. Es en este nivel en el que la organización reconoce que la excelencia en gestión de proyectos es un ciclo continuo entre la evaluación comparativa, la mejora continua y la mejora de la metodología singular.

Los 5 niveles presentados representan los distintos niveles de madurez en gestión de proyectos. Cada uno de ellos tiene un grado de riesgo asociado, entendiendo al riesgo como el grado de dificultad y considerando que el mismo se asocia principalmente con el impacto de tener que cambiar la cultura corporativa. La utilización de herramientas, tales como encuestas abiertas o cerradas, permiten medir el nivel de madurez en gestión de proyectos para cada tipo de organización.

3. DESARROLLO

3.1. RELEVAMIENTO SOBRE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Considerando la carencia de información disponible y actualizada que permita caracterizar la gestión de proyectos llevada a cabo por los grupos de investigación y desarrollo de la UNMdP; la falta de regulaciones en términos de requisitos de conocimientos en gestión de proyectos necesarios para dirigir un proyecto de investigación y desarrollo en dicho ámbito; y la importancia de la gestión de proyectos en pos de obtener mejoras en el sector de I+D; es que, en el presente proyecto, se realiza el relevamiento mediante encuestas con el fin de obtener información que permita caracterizar la gestión de proyectos llevada a cabo por estos grupos de investigación, determinar su nivel de madurez en gestión de proyectos, así como también, determinar la carga horaria destinada a estas actividades.

Para ello, el proyecto comprende el relevamiento de la gestión de los proyectos de I+D realizada por los investigadores de la UNMdP, mediante la realización de 3 (tres) encuestas, cada una de ellas, con objetivos de obtención de información particulares.

A continuación, en las secciones siguientes, se presentan y explican en detalle las metodologías utilizadas para el relevamiento junto con la descripción y objetivos de cada una de estas encuestas; el desarrollo, aplicación y realización de las mismas; los resultados obtenidos y su discusión. Asimismo, en forma adicional, al final del presente proyecto se presentan propuestas de mejoras que, tomado como base los resultados de las encuestas realizadas, plantean diferentes opciones con el fin de mejorar la gestión y realización de los proyectos de I+D en el ámbito de la UNMdP.

3.2. METODOLOGÍA DE RELEVAMIENTO Y VALIDACIÓN DE ENCUESTAS

La metodología utilizada para el relevamiento de datos sobre la gestión de proyectos llevada a cabo por los grupos de investigación pertenecientes a la UNMdP y sobre su nivel de madurez en gestión de proyectos, se basa en **encuestas y entrevistas personales** a los investigadores responsables de la dirección de los proyectos de I+D.

El perfil de quienes son encuestados y entrevistados corresponde a aquellos investigadores de categoría cuatro o menor, que se encuentren en condiciones de ser directores de proyectos de investigación, y que además, se encuentren dirigiendo actualmente y/o hayan dirigido en los últimos años (considerando hasta 5 años anteriores al año de realización de las encuestas, es decir, en el período comprendido entre los años 2006 a 2011) proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito de la UNMdP. Los

proyectos considerados son aquellos que recibieron o reciben financiamiento de la UNMdP, pudiendo o no, contar con fuentes de financiamiento adicionales.

Las encuestas fueron diseñadas considerando las características propias de la organización y con objetivos de obtención de información particulares, resultando un total de 3 encuestas.

La primera de ellas corresponde al instrumento utilizado con el fin de de obtener información que permita caracterizar la gestión de proyectos llevada a cabo por los investigadores de la UNMdP, determinar sus prácticas habituales de gestión y brindar información sobre las principales problemáticas que afrontan estos grupos. Dicha encuesta es denominada **“Gestión de proyectos de investigación y desarrollo”** (ver Anexo I) y es realizada mediante entrevistas personales, constando de preguntas abiertas y cerradas que toman como base las diferentes áreas de conocimiento y competencia en gestión de proyecto.

La segunda de ellas se caracteriza por ser el instrumento utilizado para la determinación del nivel de madurez en gestión de proyectos. En este caso, la encuesta consta de preguntas cerradas del estilo de elección múltiple (también conocida por su denominación en inglés como *“multiple choice”*), que toman como base los modelos de madurez de gestión de proyectos en las diferentes áreas de conocimiento que involucran la Gestión del Alcance, de la Calidad, de los Riesgos, de los Costos, del Tiempo, de los Recursos Humanos y de las Compras. Dicha encuesta es denominada **“Madurez en gestión de proyectos”** (ver Anexo II) y es diseñada en base al modelo de madurez de gestión de proyectos propuesto por Kerzner (2001).

La tercera y última de ellas, es realizada con el fin de obtener información respecto a la carga horaria dedicada por los investigadores a las actividades de I+D y a la gestión de estos proyectos. La misma, corresponde a una encuesta cerrada, denominada **“Distribución de carga horaria”** (ver anexo III), donde se proponen distintas actividades, entre las cuales se destacan las actividades de docencia, investigación y gestión de proyectos, y se solicita al encuestado completar la información correspondiente a la cantidad de horas semanales que dedica, en promedio, a cada una de ellas.

El ajuste y validación de las encuestas, previo a la etapa de relevamiento de datos, fue realizado mediante pruebas de campo. Cabe aclarar que, si bien en un principio la propuesta original presentada correspondía a validar las mismas mediante métodos de simulación probabilísticos como el modelo Monte Carlo, se optó sin embargo por realizar la validación mediante pruebas de campo, dado que la gran cantidad de preguntas abiertas

existentes en las encuestas hacen que la validación mediante simulación resulte poco eficaz.

De tal forma, para el ajuste y validación de las encuestas mediante pruebas de campo, se contó con la colaboración de 5 (cinco) investigadores de la UNMdP, responsables de la dirección de proyectos de I+D y de diferentes disciplinas, quienes accedieron a responder las encuestas. Las mismas, fueron realizadas mediante entrevistas personales. Una vez finalizadas, se solicitó a los investigadores que presenten sus opiniones acerca del grado de dificultad de las preguntas, comprensión de los temas tratados, relevancia y pertinencia de los mismos con las actividades de gestión de sus proyectos. A partir de esta información, se realizaron los ajustes correspondientes y las encuestas fueron validadas.

3.2.1. Descripción de los instrumentos utilizados

3.2.1.1. Encuesta: “Gestión de proyectos de investigación y desarrollo”

Dicha encuesta puede observarse en el Anexo I del presente proyecto. La misma, consta de 35 preguntas, abiertas y cerradas, que toman como base las diferentes áreas de conocimientos y competencias requeridas en gestión de proyecto.

El propósito de esta encuesta es caracterizar la gestión de proyectos llevada a cabo por los investigadores de la UNMdP, determinar sus prácticas y métodos habituales de gestión y brindar información sobre las principales problemáticas que afrontan estos grupos, así como también, sus principales fortalezas.

Las preguntas se organizan en secciones, basadas en las distintas áreas de conocimiento propuestas por el *Project Management Institute* (2013) en la “Guía de los fundamentos de dirección de proyectos”, entre las cuales se destacan, según orden de aparición: gestión de la integración y del alcance, del tiempo, de las adquisiciones, de los costos, de los recursos humanos, de las comunicaciones y de los riesgos.

Dentro de las diferentes secciones, se establecen preguntas destinadas a brindar información sobre las metodologías y herramientas más frecuentemente utilizadas, por estos grupos de investigación, en cuanto a la planificación, organización, dirección y control de sus proyectos de I+D.

Hacia el final de la encuesta, se establecen preguntas en las que se solicita al encuestado su opinión en cuanto a los principales problemas que afronta, en caso de que existan, a la hora de desarrollar sus proyectos. Cabe aclarar que dicha encuesta es realizada mediante entrevistas personales a los investigadores responsables de la dirección de los proyectos, con lo cual, los datos obtenidos y la profundidad de las preguntas son, en

muchos casos, mayores a los esperados dado que no se ven tan limitados por la subjetividad en la interpretación de las preguntas y su estilo de redacción.

3.2.1.2. Encuesta: “Madurez en gestión de proyectos”

Dicha encuesta se presenta en el Anexo II del presente proyecto. Su propósito es brindar información acerca del nivel de madurez en gestión de proyectos que poseen los investigadores, responsables de la dirección de los proyectos de I+D, que desarrollan sus actividades en el ámbito de la UNMdP.

Para ello, de los modelos de madurez disponibles y revisados para el análisis de la organización bajo estudio, se seleccionó el modelo desarrollado por Kerzner (2001) como marco de referencia para establecer los distintos niveles y como base para el desarrollo del instrumento de medición. Este modelo de madurez tiene una definición de los niveles que es posible ajustar al entorno de diferentes organizaciones.

Según este modelo, la encuesta se diseña en base a un nivel de madurez determinado y, posteriormente, se determina el grado en que la organización y sus recursos se corresponden con dicho nivel. De tal forma, para el diseño de la encuesta se debe plantear una hipótesis inicial respecto del nivel de madurez que poseen los recursos de la organización.

Para el caso de estudio, se plantea la **hipótesis** de que la organización cuenta con recursos en el **nivel 1** de la escala definida por Kerzner (2001). Este nivel está caracterizado por un lenguaje común en proyectos; la organización debe reconocer la importancia del gerenciamiento de proyectos y la necesidad de una buena comprensión de los conocimientos básicos, el lenguaje y terminología correspondiente.

El supuesto en relación a los recursos se establece en función de que los investigadores, responsables de la dirección de los proyectos de I+D en la UNMdP, tienen práctica frecuente en las áreas de conocimiento de planificación y ejecución de proyectos, pero cuentan con escasa formación estructurada en la disciplina de proyectos y gerenciamiento.

Acorde a este nivel, el cuestionario de evaluación utilizado para la medición del nivel de madurez en gestión de proyectos incluye preguntas sobre las diferentes áreas de conocimiento propuestas por el *Project Management Institute* (2013) en la “Guía de los fundamentos de dirección de proyectos” (“PMBOK” por sus siglas en Inglés).

Las preguntas del cuestionario son de estilo de elección múltiple (*múltiple choice*) y consta de un total de 11 preguntas correspondientes a 7 áreas de conocimiento requeridas

en gestión de proyectos. La cantidad de preguntas correspondiente a cada una de las áreas se detalla en la cuadro 4 que se presenta a continuación.

Área de conocimiento	Preguntas
Gestión del Alcance	1
Gestión de la Calidad	2
Gestión del Riesgo	2
Gestión de Costos	2
Gestión del Tiempo	2
Gestión de RR. HH.	1
Gestión de Compras	1
Total	11

Cuadro 4: Distribución de preguntas por área de conocimiento.

El puntaje de la encuesta se determina sumando los puntos por pregunta. Cada pregunta tiene un valor de diez punto en caso de ser respondida correctamente, y se le asigna un valor de cero puntos en caso de ser respondida incorrectamente.

El puntaje total obtenido depende de la cantidad de respuestas correctas, siendo el resultado función de 11 variables, una por cada pregunta. El máximo puntaje posible corresponde a un valor de 110 puntos.

A partir de los resultados de la encuesta, se podrá determinar la posición de los recursos encuestados en relación al nivel 1 del modelo seleccionado de madurez en gestión de proyectos. Esta posición se corresponde con el **nivel de conocimiento** en el cual se encuentra la organización dentro del nivel 1, es decir, corresponde al subnivel dentro del nivel de madurez seleccionado. De tal forma, los distintos **niveles de conocimiento** son clasificados según el porcentaje de respuestas correctas o, lo que es equivalente, según el puntaje obtenido en los resultados de la encuesta, tal como figura en la cuadro 5.

Nivel de conocimiento	Porcentaje de respuestas correctas	Puntaje
Alto	Mayor o igual al 75%	82,50 – 110,00
Medio	Entre 50% y 75%	55,00 – 82,49
Regular	entre 25% y 50%	27,50– 54,99
Bajo	Menor al 25%	0,00 – 27,49

Cuadro 5: Nivel de conocimiento según porcentaje de respuestas correctas y puntaje.

Considerando que el puntaje de cada encuesta en particular solo puede presentar valores discretos múltiplos de 10, para el análisis de cada resultado individual, la clasificación de los niveles de conocimiento puede simplificarse en rangos de valores discretos tal como se muestra en la cuadro 6.

Nivel de conocimiento	Puntaje
Alto	90 - 110
Medio	60 - 80
Regular	30 - 50
Bajo	0 - 20

Cuadro 6: Nivel de conocimiento según puntaje obtenido (en valores discretos).

Resultados con un promedio de 82,50 puntos o más (nivel de conocimiento alto) por parte de los recursos de la organización, implican que los mismos poseen un buen conocimiento de los principios básicos de la gestión de proyectos y que la organización se encuentra suficientemente preparada para comenzar con las actividades del nivel 2 del modelo de madurez en gestión de proyectos. Asimismo, este resultado puede implicar que la hipótesis inicial sobre el nivel de los recursos de la organización sea errónea (en el caso de estudio, la hipótesis inicial corresponde a que los recursos de la organización se encuentra en el nivel 1 de madurez) y que la organización se encuentre en niveles de madurez superiores al propuesto inicialmente. En tal caso, se deben realizar mediciones posteriores para determinar con exactitud el nivel de madurez en el que se encuentra la organización.

Resultados con un promedio menor a 82,50 puntos por parte de los recursos de la organización, implican que la organización no ha superado el nivel 1 de madurez en gestión de proyectos y que existen deficiencias en una o varias de las áreas de conocimiento requeridas en gestión de proyecto.

3.2.1.3. Encuesta: “Distribución de carga horaria”

Dicha encuesta puede observarse en el Anexo III del presente proyecto. Su propósito es brindar información respecto al tiempo que dedican los investigadores, que son directores de proyectos de I+D en la UNMdP, a las distintas actividades de sus proyectos, con el fin de determinar el porcentaje de tiempo insumido en las actividades propias de gestión de los mismos.

La encuesta se diseña tomando como base la distribución de carga horaria semanal de los sujetos a encuestar, respecto de sus diferentes responsabilidades laborales en la UNMdP. A partir de allí, se proponen distintas actividades, entre las cuales se destacan las actividades de docencia, investigación y gestión de proyectos, y se solicita al encuestado completar la información correspondiente a la cantidad de horas semanales (cantidad promedio) que dedica a cada una de ellas. Además, se establece un espacio dedicado a

“Otras” donde, en caso de que exista alguna otra actividad que el encuestado considere relevante, puede mencionarla en el espacio propuesto allí propuesto.

En dicha encuesta, las actividades correspondientes a los proyectos de investigación y desarrollo son divididas en dos grandes categorías. Según las denominaciones adoptadas en la encuesta, dichas actividades corresponden a: “Actividades propias de investigación”, referidas a todas aquellas actividades de investigación y desarrollo destinadas a incrementar el conocimiento científico y/o tecnológico, sin incluir aquellas que sean puramente de carácter administrativo y no agreguen valor científico al proyecto; y “Actividades propias de gestión de proyectos”. Esta última incluye todas las actividades del investigador, realizadas para gestionar los proyectos de I+D, e incluye actividades tales como aquellas relacionadas con: la detección de la oportunidad, identificación de las fuentes de financiamiento, formulación de la propuesta, gestión de fondos, de riesgos, de recursos humanos y materiales, informes administrativos al patrocinador, contabilidad, compras, gestión de la ejecución, de la supervisión, del control y del cierre del proyecto.

3.3. SELECCIÓN DE CANDIDATOS Y REALIZACIÓN DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS PERSONALES

Para la realización de las encuestas, se contactó a investigadores responsables de la dirección de proyectos de I+D que desarrollan sus actividades en las diferentes unidades académicas pertenecientes a la UNMdP. Tal como se mencionó anteriormente, el perfil de quienes son encuestados y entrevistados corresponde a aquellos investigadores de categoría cuatro o menor, que se encuentren en condiciones de ser directores de proyectos de investigación, y que además, hayan dirigido en los últimos años y/o se encuentren dirigiendo actualmente proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito de la UNMdP. Los proyectos considerados son aquellos que recibieron o reciben financiamiento de la UNMdP, pudiendo o no, contar con fuentes de financiamiento adicionales.

Cabe destacar que, para la selección de los posibles candidatos a encuestar que cumplan la condición de ser de categoría cuatro o menor, se observa que para el año 2011 se encuentran 1010 investigadores correspondientes a las categorías I a IV, según informa la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMdP (2011 a). Sin embargo, no se cuenta con información exacta respecto del total de estos investigadores que efectivamente hayan dirigido en los últimos años y/o se encuentren dirigiendo en la actualidad proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito de la UNMdP.

Por lo tanto, la selección de los investigadores a encuestar es realizada, en principio, a partir del listado de proyectos vigentes al año 2011, el cual fue provisto por la Secretaria de Ciencia y Técnica de la UNMdP, y en donde se observa que los 362 proyectos vigentes en dicho año corresponden a un total de 342 directores de proyectos, de los cuales indica su nombre y apellido, su categoría de investigador, unidad académica a la que pertenece, entre otros datos; así como también, se utiliza para dicha selección, la información brindada por diferentes docentes investigadores y por las secretarías correspondientes de la distintas unidades académicas las cuales brindaron, además, la dirección de correo electrónico de contacto de sus investigadores que cumplen con dicho perfil.

El contacto inicial con los investigadores fue realizado por medio del envío de correos electrónicos, en los cuales se presentó el proyecto y se solicitó una entrevista personal para la realización de las encuestas respectivas. En total se logró contactar, mediante correo electrónico, a más de 60 investigadores directores de proyectos que poseen el perfil considerado para el presente estudio. Sin embargo, sólo 30 de ellos accedieron a la realización de la entrevista.

Entre los investigadores encuestados, se encuentran investigadores pertenecientes a la Facultad de Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Facultad de Ciencias Exactas, Facultad de Ingeniería y Facultad de Psicología.

Cada entrevista tuvo una duración aproximada entre 20 minutos a 40 minutos. Durante las mismas, se realizaron las encuestas de “Gestión de proyectos de investigación y desarrollo” en las cuales se guió al entrevistado por las diferentes preguntas del cuestionario, así como también, se solicitó comentarios sobre los puntos de vista en referencia a las experiencias, sugerencias y reclamos del entrevistado con respecto a sus proyectos de I+D, sus líneas de financiamiento, entre otros. Hacia el final de la entrevista, se entregó la encuesta “Madurez en gestión de proyectos”; en la cual, en la mayoría de los casos, las mismas fueron completadas al momento de su entrega y devueltas al finalizar la entrevista; mientras que, en algunos otros, las mismas quedaron en posesión del entrevistado para ser completadas y se pasó a retirarlas varias horas después de su entrega inicial.

La realización de la encuesta de “Distribución de carga horaria” surgió ante la necesidad de contar con información cuantificable respecto al porcentaje de tiempo dedicado a las actividades de gestión de proyecto por parte de los entrevistados. A diferencia de las anteriores, dicha encuesta fue enviada mediante correo electrónico a los

participantes de las entrevistas previas, treinta en total, y en este caso se obtuvieron 21 encuestas completas.

3.3.1. Nivel de confianza según el tamaño de la muestra

En cuanto al tamaño de la muestra y el nivel de confianza de los datos obtenidos, cabe destacar en primer lugar que las encuestas realizadas se orientan tanto a la obtención de datos cuantitativos como cualitativos.

Desde el punto de vista de la investigación cualitativa, no hay reglas para decidir el tamaño de la muestra (Martínez-Salgado, 2012), y el precepto exige recolectar datos hasta que ocurra la saturación, entendiendo por saturación al punto en el cual se ha escuchado ya una cierta diversidad de ideas y con cada entrevista u observación adicional no aparecen ya otros elementos relevantes. Dentro de este marco, en las encuestas denominadas “Gestión de proyectos de investigación desarrollo”, que son en las cuales se obtienen datos tanto cualitativos como cuantitativos, la condición de saturación se vio satisfecha y el tamaño de la muestra seleccionado (30 encuestas) se considera por lo tanto adecuado para este tipo de datos.

Desde el punto de vista cuantitativo, puede realizarse una estimación inicial respecto al nivel de confianza de los estudios realizados y el margen de error de los mismos, a partir de la ecuación 1 que se presenta a continuación:

$$n = \frac{k^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{e^2 \cdot (N-1) + k^2 \cdot P \cdot Q} \quad (1)$$

donde:

- **n**= es el tamaño de la muestra (número de encuestas a realizar).
- **N**= tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
- **e**= error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.
- **k**= constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos. El valor de k puede obtenerse de una tabla de distribución normal estándar para un nivel de confianza determinado.
- **P**= proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio, también llamado “distribución de las repuestas”. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $P=Q=0.5$ que es la opción más segura.

- **Q**= proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, $Q=1-P$.

De tal forma, si bien no se conoce con exactitud el tamaño del universo o población total que poseen las características que son objeto de estudio, ya que, como se mencionó anteriormente, no se cuenta con información exacta respecto del total de investigadores que efectivamente hayan dirigido, en los últimos años, y/o se encuentren dirigiendo proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito de la UNMdP; puede, sin embargo, realizarse una estimación inicial a partir de considerar el peor de los casos, que corresponde a suponer que el total de investigadores de categoría 4 o menor cumple con los requisitos establecidos, es decir, para este caso, $N= 1010$. Asimismo, asignado los valores de $P=0,5$ y $Q=0,5$, que corresponden a la opción más segura, y siendo el tamaño de la muestra $n= 30$ encuestas, se obtiene que el nivel de confianza corresponde a un 86,5% ($k=1,495$) con un error muestral $e=13,5\%$.

Si bien este valor implica una probabilidad del 13,5% de obtener resultados equivocados, debe considerarse que dicho valor fue obtenido considerando el peor de los casos para N , P y Q , y que además, como se verá más adelante, los resultados de las encuestas realizadas muestran un alto grado de similitud entre los distintos investigadores encuestados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente sección, se detallan los resultados ordenados a partir del tipo de encuesta realizada y se discuten los mismos. De tal forma, y según orden de aparición, se presentan y discuten primero los resultados obtenidos de la encuesta denominada “gestión de proyectos de investigación y desarrollo”; luego, los obtenidos de la encuesta denominada “Madurez en gestión de proyectos”; y finalmente, los resultados obtenidos en la encuesta “Distribución de carga horaria”.

4.1. ENCUESTA: “GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”

4.1.1. Presentación de resultados

Los recursos incluidos en este estudio, 30 en total, son aquellos que tienen responsabilidad directa en la gestión de proyectos de I+D (directores de proyectos) que se desarrollan en el ámbito de la UNMdP y cuyos proyectos cuentan con financiación por parte de esta institución, entre otras posibles fuentes de financiamiento.

Como se mencionó anteriormente, la encuesta “gestión de proyectos de investigación y desarrollo” fue realizada mediante entrevistas personales. De quienes fueron entrevistados y encuestados, el 63,34% pertenecen a las categorías I y II del sistema de categorización de docentes-investigadores del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, tal como se observa en el cuadro 7. Asimismo, se observa que el 80% de los encuestados cuentan con razonable experiencia en la dirección de proyectos, habiendo dirigido más de 5 proyectos de I+D con financiación de la UNMdP (entre otras posibles fuentes de financiamiento), y con una cantidad aproximada de entre 6 a 9 integrantes por proyecto.

Pregunta	Respuestas obtenidas			
	Categoría I	Categoría II	Categoría III	Categoría IV
Categoría de docente investigador a la que pertenece:	36,67%	26,67%	26,66%	10%
Cantidad de proyectos de I+D que ha dirigido:	Entre 1 y 5	Entre 6 y 10	Más de 10	
	20%	46,67%	33,33%	
Cantidad promedio de integrantes en los proyectos que ha dirigido:	Entre 2 a 5	Entre 6 a 9	Más de 9	
	20%	70%	10%	

Cuadro 7: Características de los investigadores encuestados. Valores expresados en porcentaje.
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas y entrevistas personales.

En cuanto a la gestión de proyectos realizada por estos investigadores, según los resultados obtenidos, se observa que el 90% de los encuestados no posee formación específica en el área de gestión de proyectos. La adquisición de estas competencias es generalmente forzada por los procesos y sistemas de gestión de los patrocinadores que financian los proyectos de I+D. Asimismo, la planificación llevada a cabo en dichos proyectos es realizada según los requisitos exigidos por las fuentes de financiamiento, y se ha detectado la elección de herramientas de estimación de baja precisión que incorporan incertidumbre cuando son utilizadas en los procesos de formulación de los planes de proyectos. Por otra parte, también se observa la escasa utilización de programas computarizados (*software*) de gestión, pese a los grandes beneficios que brindan los mismos a la hora de planificar y controlar los proyectos. Algunos de estos resultados se resumen en el cuadro 8 que se presenta a continuación.

Pregunta	Respuestas obtenidas	
	Si	No
¿Ha tenido formación específica en el área de gestión de proyectos?	10%	90%
¿Utiliza algún software específico de gestión para la planificación y/o control de sus proyectos de I+D?	3,33%	96,67%

Cuadro 8: Respuestas obtenidas sobre utilización de software de gestión y formación en gestión de proyectos. Valores expresados en porcentaje.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas y entrevistas personales.

Al considerar los distintos métodos y herramientas de gestión utilizados por los investigadores y el modo en que es realizada la planificación, organización, dirección y control en los proyectos de I+D dentro de las distintas áreas de conocimientos (gestión de la integración, del alcance, del tiempo, de los costos, de los recursos humanos, de las comunicaciones, de los riesgos y de las adquisiciones del proyecto), se hallaron resultados similares en cada investigador encuestado. Cabe destacar que, en la mayoría de los casos, las preguntas fueron abiertas para conocer la opinión de cada investigador y darles así la oportunidad de expresarse en sus opiniones, con lo cual resulta difícil representar con precisión en un gráfico lo expresado en las encuestas; en vez de ello, se presentan los resultados generales obtenidos, agrupados según las distintas áreas de conocimiento. A continuación se presentan estos resultados:

I) Gestión del alcance y de la integración

- Objetivos y características del proyecto: En este punto, la gran mayoría de los investigadores conoce con claridad qué debe hacer y cómo expresarlo. Según los resultados de las encuestas, el 100% de los encuestados afirmó definir objetivos claros, precisos, realistas y verificables.

- **Planificación:** En este punto, los investigadores manifestaron que, en general, trabajan constantemente en una línea de investigación, con lo cual, al momento de realizar la planificación inicial y presentar los proyectos ante las fuentes de financiamiento, consideran, en principio, la duración de los subsidios a obtener para el proyecto y en base a ello, ajustan los objetivos, las actividades y la duración estimada del proyecto. El nivel de detalle y las técnicas utilizadas en la planificación varían según el tipo de proyecto y según los requisitos exigidos por las fuentes de financiamiento. De tal forma, la planificación de actividades con hitos verificables suele ser común en, por ejemplo, proyectos que involucren procesos químicos, dado que existen mediciones que marcan etapas para seguir avanzado; sin embargo, no suele ser así en otros tipos de proyectos donde los hitos no son tan fáciles de ubicar. Asimismo, la planificación por etapas y la definición de las fases y procesos del proyecto no suele considerarse, salvo en los casos en que es exigido por las fuentes de financiamiento. De los resultados de las encuestas, se evidenció además, la inexistencia del uso de otras técnicas de planificación. Técnicas tales como el Método del Camino Crítico (CPM por sus siglas en inglés), la Técnica de Evaluación y Revisión de Programas (PERT, por sus siglas en inglés), entre otras, resultaron ser incluso desconocidas por la mayoría de los investigadores, pese a ser las de mayor divulgación en el ámbito de la planificación de proyectos. El nivel de detalle de actividades establecido en la planificación del proyecto, según los resultados de las encuestas, puede observarse en el cuadro 9 que se presenta a continuación.

Pregunta	Respuestas obtenidas			
¿Con qué nivel de detalle establece las actividades en la planificación del proyecto?	Mínimo	Medio	Medio a alto	Alto
	77%	20%	3%	0%

Cuadro 9: Respuestas obtenidas sobre el nivel de detalle en la planificación de los proyectos. Valores expresados en porcentaje.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas.

- **Control de la planificación:** Pese a existir una planificación inicial, los investigadores no realizan un adecuado seguimiento, control y retroalimentación de la planificación durante el desarrollo del proyecto. El surgimiento de dificultades no previstas durante la planificación provocan desfases entre el uso de recursos y las actividades programadas respecto a las reales incurridas durante el desarrollo del proyecto. Asimismo, el escaso control en la duración de las actividades y la falta de corrección y ajuste en la planificación, aumentan este desfase.

- **Informes parciales:** Los investigadores no suelen realizar informes parciales o de avance por iniciativa propia. Los resultados de la encuesta demuestran que el 100% de los encuestados realiza informe de avance sólo si les es exigido. Esta exigencia suele provenir de las fuentes de financiamiento.
- **El cliente:** En general, los investigadores no definen explícitamente quién o quiénes serán los destinatarios o beneficiarios del resultado obtenido en el proyecto. Asimismo, se ha observado que en algunos casos los investigadores presentan proyectos de investigación sin siquiera tener en claro quiénes serán los clientes. En el cuadro 10 que se muestra a continuación, se presentan los resultados obtenidos en una de las preguntas referidas a tal temática.

Pregunta	Respuestas obtenidas		
	Nunca	A veces	Siempre
¿Conoce quién es el destinatario (cliente o consumidor) de los resultados a obtener con el proyecto e identifica al mismo al comenzar con el proyecto?	0%	83,33%	16,67%

Cuadro 10: Respuestas obtenidas sobre determinación del cliente del proyecto. Valores expresados en porcentaje.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas.

- **Control de la documentación producida:** Los investigadores no disponen de una metodología de control de la documentación. Elaboran documentos internos y sólo algunos directores de proyectos llevan un correcto registro como resultado de su iniciativa individual. Según los resultados de las encuestas, el 80% de los investigadores encuestados sólo mantiene registro de los costos y adquisiciones del proyecto y de datos propios de las investigaciones, mientras que sólo el 20% restante manifestó incluir registros de documentación adicional.

II) Gestión del tiempo

- **Estimación de la duración del proyecto:** A partir de considerar las distintas actividades, recursos y objetivos propuestos para el proyecto, la estimación de la duración del proyecto es realizada mediante diversas metodologías. En el caso de los proyectos financiados por la universidad, se observa que según lo establecido, los mismos deben ser realizados sobre una base anual o bianual, con lo cual este parámetro es considerado como un factor principal a la hora de determinar las actividades del proyecto y de su duración total. En el cuadro 11 que se muestra a continuación, se presentan los resultados obtenidos en las encuestas en cuanto a las metodologías más frecuentemente utilizadas por los investigadores. Como se puede observar, en la gran mayoría de los casos, la estimación de la duración resulta de la aplicación de varias metodologías simultáneamente. Sin embargo,

cabe destacar que las mismas son aplicadas en forma básica y simplificada y, según manifiestos de los investigadores encuestados, no se realiza un análisis exhaustivo.

Pregunta: ¿Cómo es realizada la estimación de la duración del proyecto?	Respuestas obtenidas			Total
	Siempre	A veces	Nunca	
Por analogía	43,33%	56,67%	0%	100%
Por Juicio de Expertos o Método Delphi	0%	30%	70%	100%
Por descomposición (EDT)	90%	10%	0%	100%

Cuadro 11: Respuestas obtenidas sobre metodologías utilizadas en la estimación de la duración del proyecto. Valores expresados en porcentaje.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas.

- Medición del grado de avance del proyecto: Los investigadores no suelen realizar precisas mediciones del grado de avance del proyecto si no les es exigido. Al consultar sobre esta cuestión, los directores de proyectos manifestaron mantener un control del grado de avance del proyecto en forma implícita, a partir de considerar indicadores tales como el porcentaje de objetivos cumplidos y actividades realizadas y, con menor frecuencia, considerando el porcentaje de ejecución del presupuesto.
- Metodología de control y verificación de estimaciones: Según los resultados de las encuestas, los investigadores no poseen una metodología para el control de los tiempos incurridos en cada actividad. Asimismo, se evidenció la falta de verificación y control de las estimaciones de tiempo establecidas en la planificación inicial del proyecto. En general, es la fecha límite de finalización del proyecto la que se considera como base para el control del tiempo y en base a la cual ajustan la frecuencia de realización de actividades relacionadas al proyecto.

III) Gestión de costos

- Estimación de los costos del proyecto: En forma similar a la estimación de la duración del proyecto, y a partir de considerar las actividades y los recursos, tanto materiales como humanos requeridos para el mismo, los investigadores utilizan diversas metodologías para estimar el costo total. En el cuadro 12 que se muestra a continuación, se presentan los resultados obtenidos en las encuestas en cuanto a las metodologías más frecuentemente utilizadas por los investigadores. Como se puede observar, en la gran mayoría de los casos, la estimación del costo total resulta de la aplicación de varias metodologías simultáneamente. Si bien las mismas son aplicadas en forma básica, factores adicionales son considerados con el fin de incrementar la precisión de la estimación. Entre ellos se destacan:

consideraciones respecto a la inflación, compras en moneda extranjera (importaciones), consulta de precios actuales a proveedores, costos de funcionamiento de los equipos y su desgaste, entre otros. Sin embargo, cabe destacar en forma adicional, que se ha observado en muchos casos, que el presupuesto asignado a los proyectos por las fuentes de financiamiento (especialmente por parte de la UNMdP), no alcanza a cubrir las necesidades presupuestarias de los mismos, con lo cual, los investigadores deben buscar otras formas de subsidios a la investigación.

Pregunta: ¿Cómo es realizada la estimación del costo total del proyecto?	Respuestas obtenidas			Total
	Siempre	A veces	Nunca	
Por analogía	20%	76,67%	3,33%	100%
Por Juicio de expertos o Método Delphi	0%	36,7%	63,3%	100%
Por descomposición (EDT)	93,33%	6,67%	0%	100%

Cuadro 12: Respuestas obtenidas sobre metodologías utilizadas en la estimación del costo total del proyecto. Valores expresados en porcentaje.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas.

- Metodología de control y verificación de estimaciones: En general, son los directores de los proyectos los encargados de llevar el control de la documentación referida a los costos y de realizar las rendiciones de cuentas a las respectivas fuentes de financiamiento. En cuanto a la metodología utilizada, se encontró que algunos investigadores mantienen un registro diario de las compras y gastos del proyectos, el cual es completado diariamente o en cada ocasión en que ocurra algún gasto del proyecto; otros, mantienen un registro similar en que es completado y revisado en forma semanal y/o mensual; y hay quienes lo realizan sólo al momento de efectuar las rendiciones de cuentas. Según comentarios efectuados por los investigadores, en algunos casos y dependiendo del monto del proyecto y de las fuentes de financiamiento, las rediciones de cuentas insumen gran cantidad de tiempo a estos recursos; en otros, como en el caso de proyecto financiados únicamente por la UNMdP, el tiempo insumido en estas actividades es mínimo. En todos los casos, se mantiene un alto nivel de control de costos. Sin embargo, en cuanto a la verificación de las estimaciones de costos realizadas, las mismas se realizan en base al monto subsidiado del proyecto y son realizadas según los rubros de gastos establecidos ante las fuentes de financiamiento; sin ser habitual la verificación y corrección por iniciativa propia del monto total estimado del proyecto en base a la planificación inicial.

IV) Gestión de compras

- Estimación de compras requeridas para el proyecto: La estimación de los recursos y compras necesarias para el proyecto es realizada durante la planificación inicial, siendo además, uno de los parámetros fundamentales para la estimación de los costos del mismo. Según los resultados obtenidos, los principales parámetros considerados al momento de estimar las compras necesarias para el proyecto incluyen: listado de actividades y presupuesto a obtener para el proyecto; recursos necesarios y recursos disponibles considerando su cantidad, calidad y capacidad; disponibilidad en el mercado y estimaciones del tiempo de entrega de materiales y equipos.
- Metodología para la gestión de compras: En la mayoría de los casos, los directores de los proyectos se encargan de gestionar directamente las compras según los requisitos establecidos por las fuentes de financiamiento. Se han evidenciado casos en los que la compra de insumos habituales e insumos menores es delegada a otros integrantes del grupo. Sin embargo, en todos los casos, es el director del proyecto quien lleva el control principal de las compras realizadas. Según los resultados de las encuestas, en los casos en que se requiere la compra de equipos, insumos y/o herramientas importados o de alta complejidad, la gestión de dichas compras representa grandes dificultades para los investigadores, insumiendo gran cantidad de tiempo a estos recursos.
- Actitud frente a demoras y periodo sin subsidio: Según los comentarios efectuados por los investigadores, es usual el surgimiento de demoras no previstas en la entrega de materiales y equipos. El 80% de los encuestados manifestó haber tenido alguna vez, problemas con la entrega de materiales y/o equipos necesarios para el proyecto, varios de ellos, relacionados con problemas de importación. Ante estas demoras, se observa una actitud activa por parte de los directores del proyecto, quienes se encargan de realizar los reclamos pertinentes y establecen actividades alternativas para continuar con el proyecto hasta obtener los materiales o equipos solicitados. Una situación similar se presenta ante las demoras en el pago de los subsidios del proyecto, situación que, según manifiestan los investigadores, es habitual en la financiación por parte de la UNMdP.
- Registro y evaluación de proveedores: Para insumos habituales, los investigadores suelen tener mantener un registro de proveedores frecuentes, así como también, suelen comparar precios y características del servicio con nuevos proveedores. Para compras mayores, dependiendo del monto y tipo de compra a realizar, la

Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

evaluación de distintos proveedores resulta de carácter obligatorio a partir de lo establecido por las fuentes de financiamiento, según las cuales, en general, son realizadas mediante el método de licitación. Según los resultados de las encuestas, es habitual también que, ante la adquisición de equipos o herramientas de alta complejidad, los investigadores deban viajar a distintas ciudades a conocer las instalaciones de los proveedores y obtener información sobre los requisitos técnicos y el funcionamiento de los equipos a adquirir.

- Control de la documentación: Dentro del grupo de trabajo, son los directores de los proyectos los encargados de llevar el control de la documentación referida a las compras efectuadas y dicha documentación es utilizada para realizar las rendiciones de cuentas a las respectivas fuentes de financiamiento. En general, los controles en esta área son llevados con gran rigurosidad debido a las exigencias de estas fuentes.

V) Gestión de recursos humanos

- Estructura del grupo de trabajo: Los investigadores arman los grupos según sus necesidades, considerando las actividades del proyecto. Los grupos son, en algunos casos, interdisciplinarios, y en otros, pertenecientes a la misma disciplina. En general, los grupos están compuestos por investigadores, becarios, tesistas y personal de apoyo. La estructura organizacional en los equipos de trabajos corresponde a una estructura flexible, en la cual los investigadores se adaptan fácilmente a las necesidades del proyecto, y la cual permite agilizar la toma de decisiones cuando es necesario.
- Asignación de tareas y responsabilidades: En la mayoría de los casos, la asignación de tareas entre los distintos investigadores del proyecto es realizada mediante métodos informales. Usualmente, mediante comunicaciones individuales y grupales, se definen y presentan las distintas actividades del proyecto y las tareas son distribuidas en base a la especialización, disponibilidad e intereses de cada investigador. En el caso de becarios y tesistas, las tareas y responsabilidades son generalmente asignadas por los investigadores responsables de los mismos, siendo dichas tareas, las de menor complejidad.
- Metodología de trabajo y su control: En general, los investigadores no poseen una metodología de trabajo estandarizada y, según los casos analizados, son muy independientes a la hora de trabajar y gozan de gran autonomía. Es el director del proyecto quien se encarga de coordinar las actividades, disipar dudas y mantener el flujo de información sobre los avances y cuestiones relacionadas al proyecto. Si

bien no cuentan con un método de control riguroso, los principales controles, en cuanto al trabajo realizado, son llevados a cabo por el director del proyecto mediante reuniones y comunicaciones grupales e individuales con los distintos integrantes del equipo de trabajo, en las cuales se presentan las actividades y resultados obtenidos por cada uno de ellos, así como también, las principales dificultades y problemáticas que van surgiendo. Según los resultados de las encuestas, el 100% de los investigadores afirmó realizar reuniones individuales con los distintos integrantes con una frecuencia media a alta y, en el caso de contar con integrantes que se radiquen en distinta ciudad, provincia o país, se utilizan otros medios de comunicación tales como video-llamadas mediante programas computarizados con el uso de internet y envío de correos electrónicos, con el fin de obtener información sobre el progreso de las actividades y resultados del proyecto.

VI) Gestión de las comunicaciones

- Metodología para las comunicaciones: La mayoría de las comunicaciones se establecen entre el director del proyecto y los distintos integrantes en forma particular. En muchos casos, los integrantes desarrollan sus actividades dentro de la misma institución, con lo cual, en estos casos, las comunicaciones personales son frecuentes. Las reuniones grupales se realizan con baja periodicidad, siendo las reuniones individuales las que se presentan con mayor frecuencia. Si bien, los investigadores no cuentan con una metodología específica para las comunicaciones, las que revisten mayor importancia para el desarrollo del proyecto, son realizadas en su mayoría mediante correo electrónico o informes impresos, lo cual posibilita mantener un registro de las mismas.
- Medios de comunicación utilizados: las comunicaciones entre los integrantes del equipo del proyecto se realizan a través de diversos medios de comunicación. Según los resultados de las encuestas, los más frecuentemente utilizados por los investigadores se basan en reuniones personales, reuniones grupales, correos electrónicos, comunicaciones telefónicas, fax y mediante programas y herramientas computarizados tales como *Skype®*, que permite la comunicación de texto, voz y vídeo mediante internet, y *Dropbox®*, que funciona como una carpeta compartida entre los distintos usuarios del grupos de trabajo.

VII) Gestión de riesgos

- Metodología del análisis de riesgos: De los resultados de las encuestas se observa que los investigadores no poseen una metodología para el análisis de riesgos. Analizan posibles riesgos en forma intuitiva y sólo una pequeña cantidad de riesgos

son considerados al momento de presentar la idea del proyecto y planificar sus actividades.

- Tipos de riesgos considerados: según los resultados de las encuestas, el 100% de los investigadores encuestados considera, en principio, el riesgo de obtener o no financiación para sus proyectos; asimismo, el 80% incluye además la consideración de riesgos referidos a la disponibilidad y capacidad de los recursos humanos dedicados al proyecto; sólo un 20% de los encuestados manifestó considerar riesgos adicionales, acordes al tipo de proyecto a desarrollar. De tales resultados se observa que, en general, los investigadores entienden como riesgo solo a la parte financiera y a la obtención de recursos, tanto materiales como humanos, y no suelen tener en cuenta riesgos tales como: errores de estimación, movilidad del personal (abandono de actividades por parte algún integrante), paros gremiales o huelgas que dificulten el trabajo de campo, obsolescencia de la tecnología disponible, entre muchos otros. Sumado a esto, la falta de aplicación de metodologías para el análisis de riesgo y la inexistencia de alternativas o planes de contingencia para los riesgos que son considerados, demuestran la ineficacia en el área de gestión de riesgos.

4.1.2. Discusión

De los resultados obtenidos se observan grandes debilidades en la gestión de proyectos realizada por los investigadores. Por un lado, si bien se realiza una planificación inicial del proyecto debido a las exigencias de las fuentes de financiamiento, se evidenció la falta de uso de adecuadas técnicas de planificación y la carencia de controles adecuados durante el desarrollo del proyecto. Cabe destacar que, en varios casos, los investigadores encuestados expresaron que: *“lo importante es que el proyecto sea aprobado, una vez lograda esa instancia, de una u otra manera siempre al final se consiguen los recursos, hayan sido previstos o no en el proyecto original.”* Sumado a lo anterior, el hecho de que la calidad de la gestión de proyectos realizada no sea considerada a la hora de evaluar la calidad y productividad de los investigadores, conduce a que el investigador, que busque la mayor categorización, enfoque sus esfuerzos en otras métricas, otorgando menor importancia a las actividades de gestión, pese a que la aplicación de una adecuada gestión de proyectos aumenta las probabilidades de éxito del mismo y permite el logro de los objetivos con mayor eficacia y eficiencia. Por otro lado, también se observan entre las principales debilidades a las relacionadas al área de gestión de riesgos y a las actividades de control en la gestión del tiempo.

En cuanto a las principales fortalezas, cabe mencionar al área de los recursos humanos, debido a que poseen una estructura flexible dentro del grupo de trabajo que facilita la realización de los proyectos y, dentro del área de gestión de las comunicaciones, al alto flujo de las mismas y al aprovechamiento de los distintos medios de comunicación.

En forma adicional, se ha observado durante el desarrollo de las entrevistas y según los comentarios realizados por los investigadores, la existencia de problemáticas particulares que afectan el desarrollo de los proyectos de I+D, entre las cuales se destacan: la existencia de demoras y postergaciones en el pago de los subsidios del proyecto; recursos y personal de apoyo insuficientes; espacios físicos insuficientes, inadecuados y/o en malas condiciones; entre otros. Al consultar sobre esta cuestión, se solicitó a los investigadores que mencionen, en caso de que exista, cuál es la principal problemática que afrontan y que consideran de mayor relevancia a la hora de desarrollar sus proyectos I+D en la UNMdP. A continuación, en la figura 10, se presenta la distribución de estos resultados según el tipo de problemática considerada de mayor importancia por parte de los investigadores:

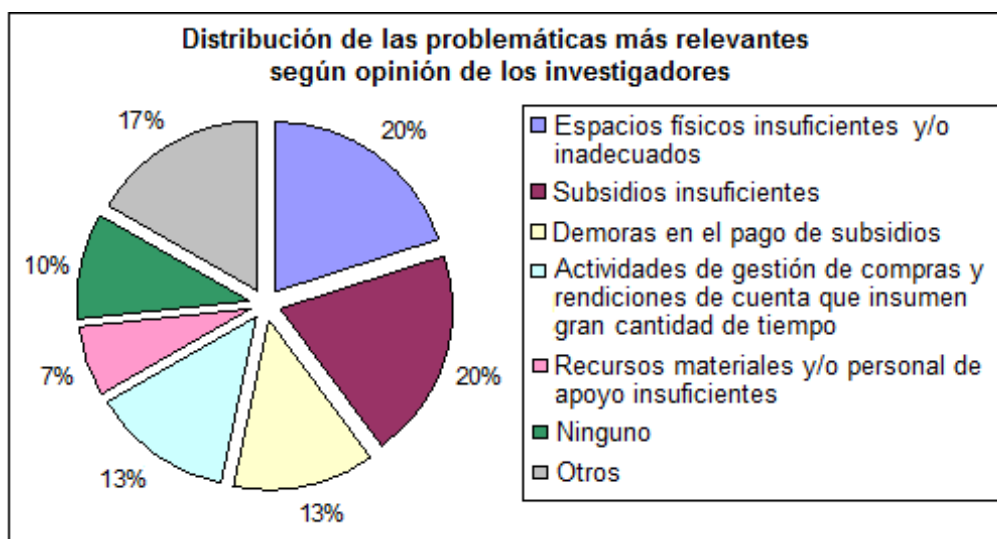


Figura 10: Distribución de las problemáticas más relevantes según opinión de los investigadores.
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta y entrevistas personales.

Si se comparan estos resultados con las problemáticas presentadas por la Comisión de Autoevaluación Institucional (2006) en el marco de la "Autoevaluación Institucional" para el sector de investigación de la UNMdP realizada en el año 2006, se puede observar que muchas de estas situaciones no son nuevas y han persistido, al menos, desde dicho año. En tal informe presentado en el marco de "Autoevaluación Institucional", se manifiestan las problemáticas referentes a la insuficiencia de asignación de espacios físicos para desarrollar las tareas de investigación; postergaciones entre la fecha de aprobación de los subsidios de los proyectos y el momento en que se efectiviza la entrega del monto

acordado; y las problemáticas referentes a subsidios insuficientes que no consideran las necesidades presupuestarias de los proyectos; entre otras cuestiones. Tal como se observa en la figura precedente, estas problemáticas aún siguen vigentes.

De tal forma, tales situaciones impactan negativamente en el accionar de los grupos de investigación y en el desarrollo de sus proyectos. Si bien, contar con una adecuada gestión de proyecto no eliminará las problemáticas antes citadas, sí ayudará a lidiar con ellas a partir de prever su influencia desde la fase inicial del proyecto, brindando información que resulta relevante para la toma de decisiones estratégicas, determinando la viabilidad del mismo, y de establecer planes de acción integrados en la formulación del proyecto que permitan minimizar el impacto de estas problemáticas.

4.2. ENCUESTA: “MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS”

4.2.1. Resultados y discusión.

A partir de dicha encuesta se realiza la medición de madurez en gestión de proyectos, siendo, los recursos incluidos en este estudio, los mismos que participaron de la entrevista personal, 30 en total.

Los resultados de esta encuesta y las respuestas obtenidas en cada una de sus preguntas se puede observar en detalle en el cuadro IV-1 del anexo IV. Asimismo, estos resultados se resumen en la figura 11 que se muestra a continuación, donde se presenta el histograma correspondiente en función del puntaje total obtenido por cada uno de los investigadores encuestados. Los mismos se aproximan a una distribución normal, presentando su pico máximo en los valores de 50 y 60 puntos.

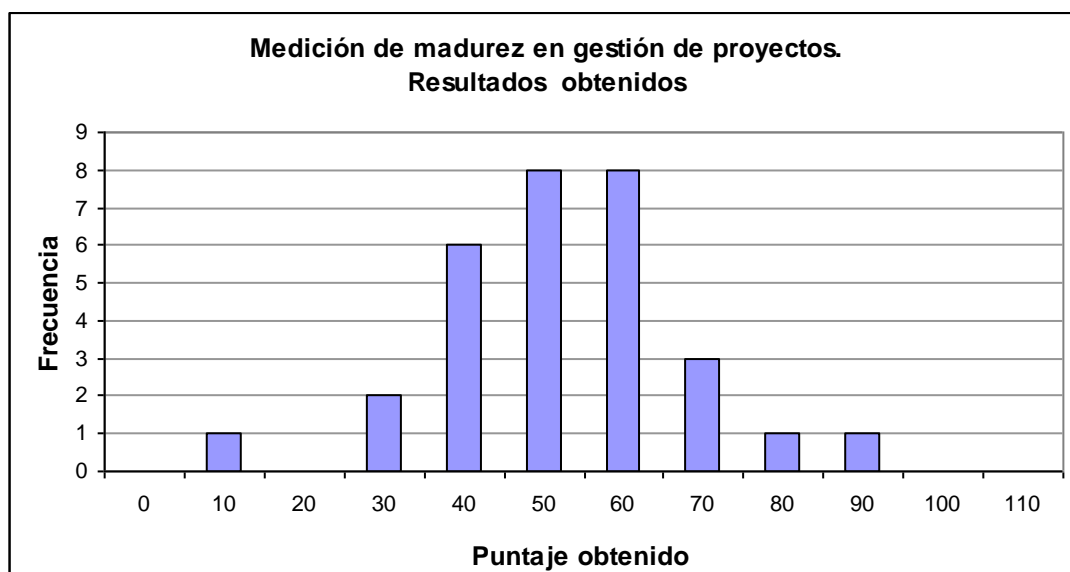


Figura 11: Medición de madurez en gestión de proyectos. Resultados obtenidos.

De forma similar y realizando la distribución de resultados según los distintos **niveles de conocimiento** (subniveles establecidos dentro del nivel 1 del modelo de madurez en gestión de proyectos, tal como se presentó con anterioridad en el cuadro 6), en el histograma de la figura 12 que se presenta a continuación, se puede observar la distribución de los resultados obtenidos agrupados según estos distintos rangos de valores. De tal forma, los resultados presentan un pico en la banda de 30 a 50 puntos (nivel de conocimiento regular), estando el 93,33% de los valores obtenidos entre 30 y 80 puntos, que corresponde a niveles de conocimiento entre regulares y medios dentro del nivel 1 de madurez en gestión de proyectos.

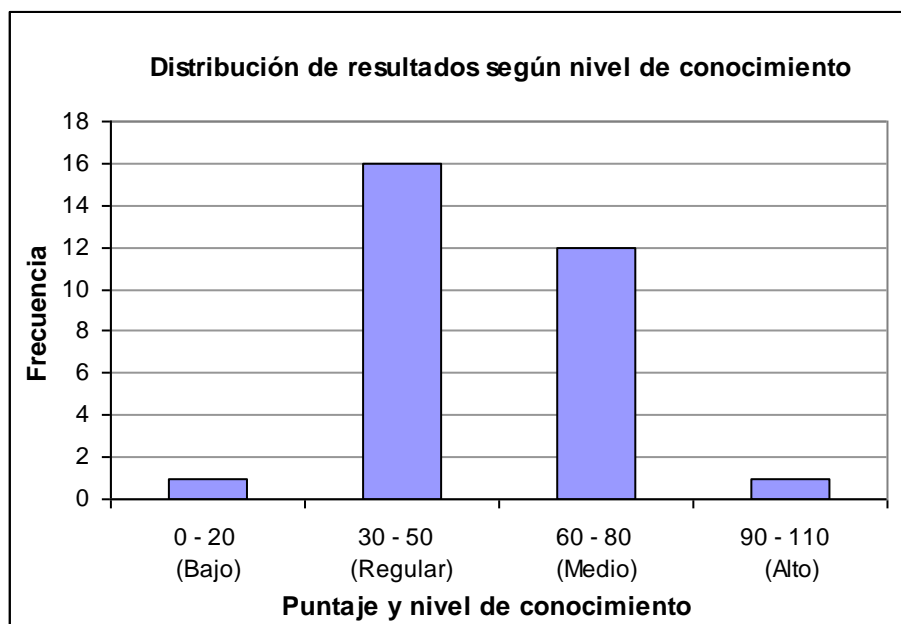


Figura 12: Distribución de resultados según nivel de conocimiento.

El puntaje promedio obtenido en la muestra encuestada es de 52,33 puntos, presentando una desviación estándar igual a 15,90 puntos (los cálculos y fórmulas utilizadas se presentan en el cuadro VI-2 del anexo VI). Este promedio obtenido indica que la organización efectivamente se encuentra en el nivel 1 de madurez en Gestión de Proyectos, presentando un **nivel de conocimiento regular** dentro de este nivel 1 de madurez. Según estudios realizados (Cassanelli y Muñoz, 2008), se observa que este nivel de madurez no es exclusivo de los recursos de dirección del sector de I+D de la UNMdP, sino que se presenta también en el sector de la pequeña y mediana industria local.

Según afirma Kerzner (2001), las organizaciones que se encuentran en el nivel 1 de madurez se caracterizan por un contexto en el cual la gestión de proyectos puede que sea reconocida, pero no cuenta con el suficiente apoyo para lograr una mejor implementación. No existe suficiente apoyo o inversiones en programas de capacitación y entrenamiento en gestión de proyectos y puede presentarse una resistencia al cambio por miedo a alterar el

status quo en la organización o bien, por miedo a que la gestión de proyectos pueda causar cambios negativos en la cultura organizacional. Como resultado, numerosas excusas suelen aparecer que intentan justificar por qué no se precisa de una gestión de proyectos. Comentarios típicos incluyen: “Nosotros no lo necesitamos”, “No aplica a nuestra organización”, “Estamos bien como estamos”.

Asimismo, resultados definidos con un nivel de conocimiento regular por parte de los recursos de la organización, demuestran que existen deficiencias en una o varias de las áreas de conocimiento requeridas en gestión de proyecto.

De tal forma, Kerzner (2001) propone que el punto inicial para superar las características de este nivel se basen en la adquisición de conocimientos sobre los principios fundamentales en gestión de proyectos. Los programas de capacitación que cubran los principios básicos en las distintas áreas de gestión de proyectos, las ventajas y desventajas de las distintas metodologías y el lenguaje básico de gestión, son las herramientas principales para completar con éxito el nivel 1 de madurez en gestión de proyectos.

Frente a esta cuestión y en el objeto del presente estudio, cuando se evalúan los promedios en las distintas áreas de conocimiento para los recursos de la organización incluidos en el relevamiento, los resultados muestran un comportamiento particular en función del área consultada. Como se puede observar en el cuadro 13 y en la figura 13, las áreas consultadas de gestión de costos, de tiempo y de recursos humanos, tienen en promedio un nivel superior al 50% de respuestas correctas; las áreas de gestión de riesgos, de calidad y de alcance, presentan una disminución en su desempeño y el área de gestión de compras resulta con una marcada disminución de este conocimiento en los recursos consultados.

Área de conocimiento	Puntaje máximo posible	Puntaje promedio obtenido
Gestión del costo	20	13,67
Gestión del tiempo	20	11,33
Gestión de los riesgos	20	8,00
Gestión de la calidad	20	6,67
Gestión de RR.HH.	10	7,67
Gestión del alcance	10	3,33
Gestión de las compras	10	1,67

Cuadro 13: Puntaje promedio obtenido por área de conocimiento.

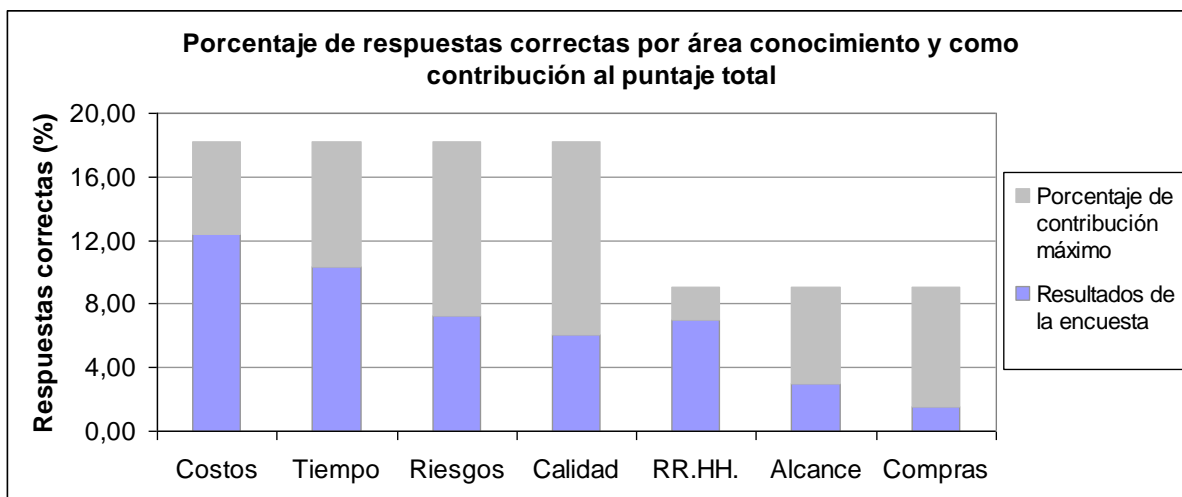


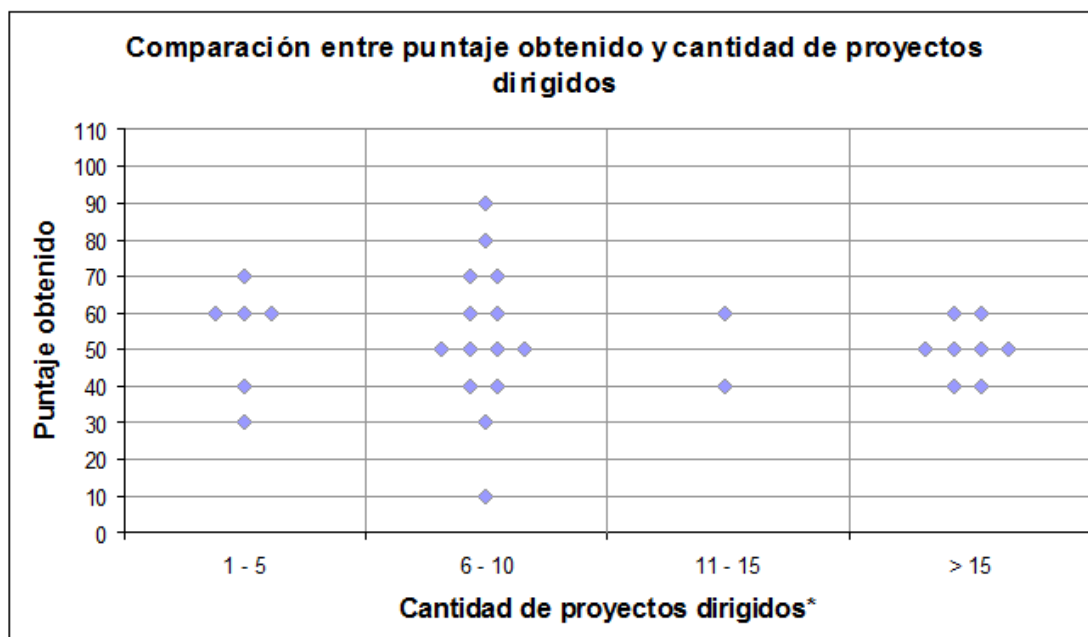
Figura 13: Porcentaje de respuestas correctas por área de conocimiento y como contribución al puntaje total obtenido.

De los resultados obtenidos en estas áreas de conocimiento, se observa la necesidad de la organización de realizar acciones de mejora para el fortalecimiento de sus recursos y su madurez en gestión de proyectos.

Las áreas de gestión de alcance, de tiempo y de costos surgen como aquellas a fortalecer en primera instancia dada su importancia en la gestión de proyectos. En particular el área de gestión del alcance presenta, en la muestra encuestada, un desempeño regular en cuanto a conocimientos desde el punto de vista de la gestión.

El mejor desempeño observado en la encuesta se encuentra sobre el área de gestión de recursos humanos, representando esta fortaleza de la organización. El área de gestión de compras, sin embargo, presenta la menor puntuación, lo cual evidencia grandes necesidades de fortalecimiento en esta área de conocimiento en pos de incrementar el nivel de madurez en gestión de proyectos de estos recursos.

Por otra parte y en forma adicional, si se compara el puntaje obtenido con la cantidad de proyectos de I+D dirigidos por cada uno de los integrantes de la muestra encuestada, puede observarse, en la figura 14, que los mayores puntajes obtenidos en la encuesta de madurez en gestión de proyectos, corresponden a individuos pertenecientes al subgrupo de investigadores que han dirigido en promedio una cantidad menor o igual a 10 proyectos de I+D; siendo además, este subgrupo el que presenta la mayor dispersión entre sus resultados y, simultáneamente, en el que se encuentra el pico de menor puntaje obtenido. En cambio, el subgrupo de encuestados que cuenta con una mayor cantidad de proyectos dirigidos (más de 10 proyectos de I+D), presenta una menor dispersión en los puntajes obtenidos, estando los mismos en un rango de 40 a 60 puntos.



*Los proyectos considerados son aquellos que han recibido financiamiento por parte de la Universidad Nacional de Mar del Plata, entre otras posibles fuentes de financiamiento.

Figura 14: Comparación entre puntaje obtenido y cantidad de proyectos dirigidos.

De tal forma, de dicho gráfico se puede observar que los mayores puntajes obtenidos en la encuesta no se corresponden necesariamente con aquellos individuos que han dirigido una mayor cantidad de proyectos. Tal como afirma Kerzner (2001), esto también demuestra que, el simple uso de gestionar proyectos, incluso durante un período de tiempo prolongado, no conduce necesariamente a la excelencia si no se cuenta con una correcta base metodológica.

4.3. ENCUESTA: “DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA”

4.3.1. Resultados y discusión.

En el relevamiento de datos sobre la distribución de carga horaria de los investigadores respecto de sus diferentes responsabilidades laborales en la UNMdP, el instrumento utilizado corresponde a una encuesta cerrada que fue distribuida, en forma adicional a las anteriores, a los 30 investigadores previamente seleccionados y encuestados. Del total de encuestas distribuidas, se ha obtenido respuesta del 70% de estos investigadores, resultando un total de 21 encuestas de distribución de carga horaria completas.

En dicha encuesta, las actividades se clasifican según distintas categorías correspondientes a: actividades de “Investigación”, referidas a todas aquellas actividades de investigación y desarrollo destinadas a incrementar el conocimiento científico y/o tecnológico; actividades de “Gestión de Proyectos”; actividades de “Docencia”; y “Otras”

actividades, donde en caso de que exista alguna otra actividad que el encuestado considere relevante, puede mencionarla en el espacio propuesto allí propuesto. En la figura 15 que se muestra a continuación, se grafican los resultados obtenidos según el porcentaje de tiempo dedicado a cada tipo de actividad, sobre la base de la carga horaria semanal. Estos resultados se presentan ordenados de menor a mayor según el porcentaje de tiempo dedicado a las actividades de Gestión de Proyectos. Asimismo, la tabla de resultados puede observarse en detalle en el cuadro V-1 del anexo V.

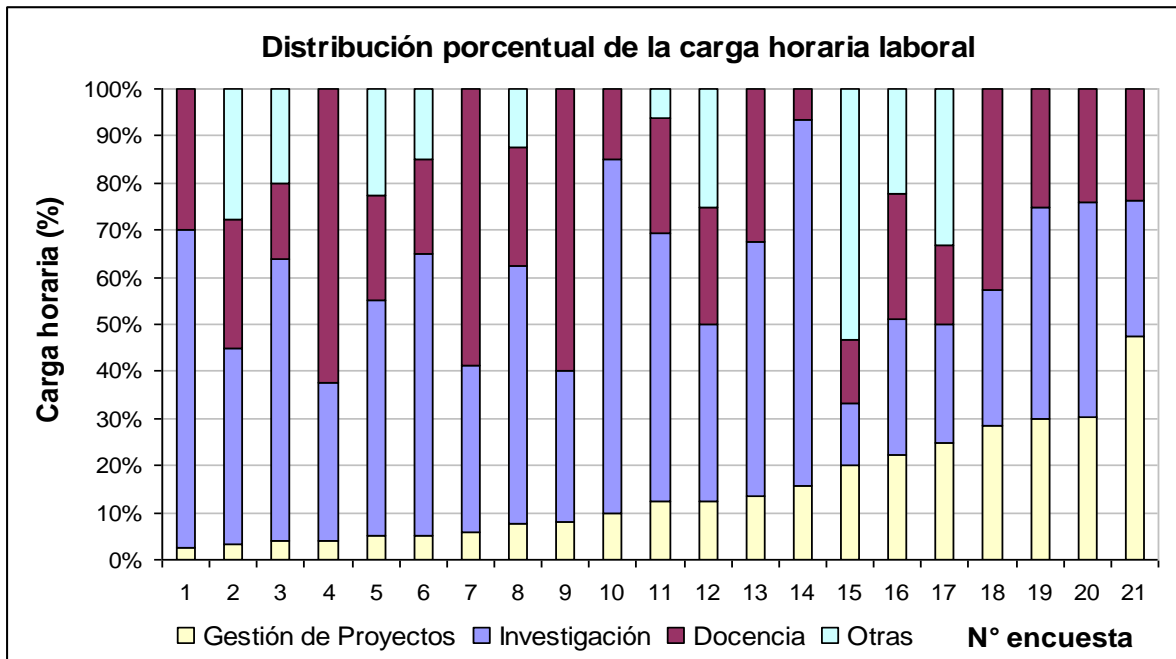


Figura 15: Distribución porcentual de la carga horaria laboral.
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

Al calcular la media aritmética del porcentaje de tiempo dedicado a las actividades de gestión de proyectos para la muestra encuestada, se encontró que los investigadores asignan, en promedio, el 14,9% de su tiempo laboral a esta actividad; presentando una desviación estándar de 11,9% según la muestra encuestada (los cálculos y fórmulas utilizadas se presentan en el cuadro V-2 del anexo V).

De tal forma, si se considera que un año académico efectivo de trabajo, descontando recesos y vacaciones, tiene una duración aproximada de 10,5 meses; resulta entonces que un investigador, responsable de la dirección de un proyecto de I+D, dedica en promedio más de un mes y medio por año (1,56 meses/año) a estas tareas.

Por otra parte, si se considera como tiempo total al tiempo dedicado a los proyectos de investigación y desarrollo, el cual, según las denominación establecidas en la encuesta realizada, comprende al tiempo dedicado a “Investigación” más el tiempo dedicado a “Gestión de Proyectos”, se observa que, en varios casos, las actividades de gestión insumen

una gran cantidad del tiempo disponible para la realización de los proyectos. En la figura 16 se presentan estos resultados.

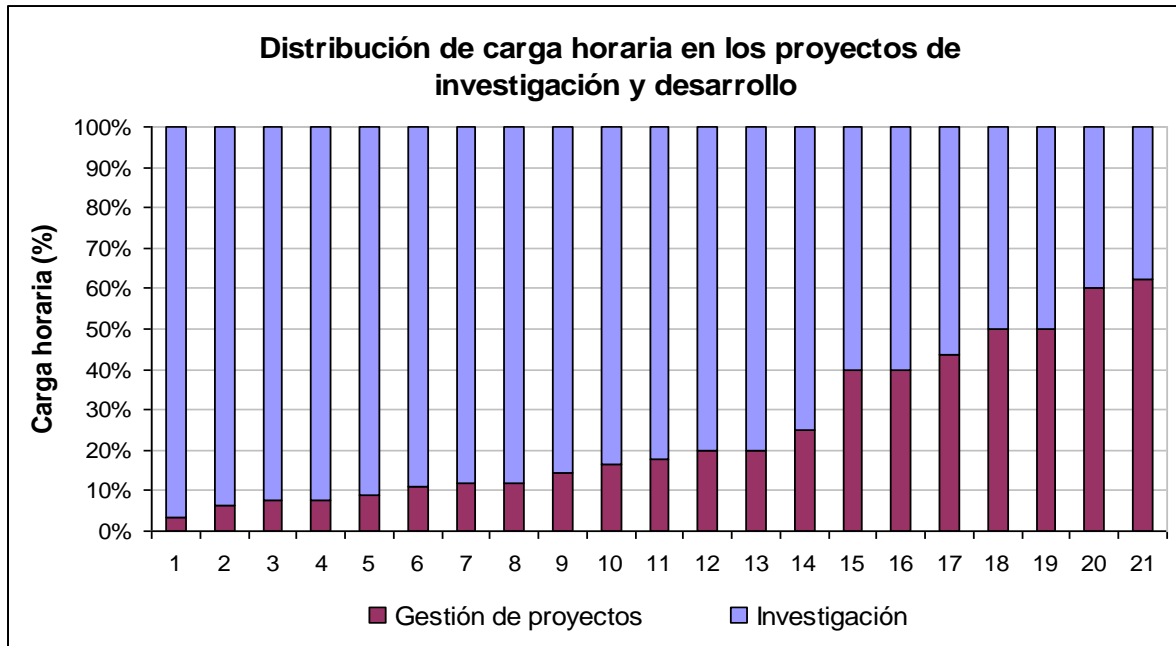


Figura 16: Distribución de carga horaria en los proyectos de investigación y desarrollo.
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

Para la muestra encuestada, del total de tiempo dedicado a la realización de los proyectos de de I+D, en promedio, el 25,18% es insumido en actividades propias de gestión del mismo, con una desviación estándar de 18,92% (los cálculos y fórmulas utilizadas se presentan en el cuadro V-3 del anexo V).

Asimismo, del gráfico precedente se observa que el 66,67% de los encuestados insume entre un 3,5% a un 25% del tiempo disponible para la realización de proyectos de I+D en actividades de gestión del mismo, mientras que el 33,33% restante dedica al menos un 40% de dicho tiempo en estas actividades. Incluso, en algunos casos, este porcentaje de tiempo supera el 50% según los datos relevados.

Si a esta condición se suma que, dentro del equipo del proyecto, la dirección y gestión de los proyectos de I+D es asignada a los recursos más altamente capacitados en sus áreas de conocimiento de I+D (debido a que con ello se logran mayores posibilidades de obtener financiamiento en los concursos para fondos de investigación); y que, sin embargo, los mismos no se encuentran capacitados adecuadamente en conocimientos de gerenciamiento de proyectos, presentando asimismo un bajo nivel de madurez en dicha gestión; se observa entonces una incongruente asignación de responsabilidades, donde recursos altamente calificados en sus áreas de investigación se ven forzados a realizar actividades referidas a la gestión del proyecto, las cuales, en muchos casos, le insumen

gran cantidad del tiempo disponible y para las cuales, tal como se presentó en los resultados de las encuestas previas, no se encuentran capacitados adecuadamente, lo cual afecta considerablemente el accionar de estos recursos.

5. PROPUESTAS DE MEJORA

En la sección precedente se presentaron y discutieron los resultados obtenidos en las diferentes encuestas realizadas. Tomando en cuenta esos resultados, se presentan dos posibles líneas de acción a seguir con el fin de mejorar la gestión de proyectos en dicho ámbito:

- I) Por un lado, se presenta la posibilidad de incrementar las competencias en gestión de proyectos que poseen los investigadores responsables de la dirección de proyectos de investigación y desarrollo en la UNMdP, mediante capacitaciones específicas.
- II) Por otro lado, se propone que, desde la ingeniería de proyectos, se analice la posibilidad elaborar y desarrollar estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos, constituida por profesionales o técnicos de alta calificación y grado de madurez en dicha área, que, con el fin de liberar hacia actividades propias de I+D la disponibilidad horaria de los investigadores, provean además, de mejoras sustanciales a la gestión de proyectos llevada a cabo en los grupos de investigación.

En las secciones 6.1 y 6.2, se describen y detallan ambas propuestas.

Asimismo, y en forma adicional a las propuestas antes citadas, se propone que, desde el área de Ciencia y Tecnología de la universidad, se provean soluciones que permitan asegurar que las actividades se desarrollan según los métodos preestablecidos y acorde a la planificación presentada. Actualmente, en el ámbito de los proyectos financiados por la UNMdP, no existen, sobre esta cuestión, controles externos al grupo del proyecto durante la ejecución y desarrollo del mismo. Si se considera además que, de las entrevistas realizadas a los investigadores, se evidencio que los mismos no consideran la actividad de investigación como una actividad principal, sino como una tarea secundaria que la hacen cuando pueden y con lo que pueden; y que, sumado a lo anterior, los investigadores prestan mayor atención a la cantidad de publicaciones y a las métricas definidas para obtener una mayor categorización, en desmedro de la calidad con la que son desarrollados los proyectos; estas cuestiones actúan en contra de cualquier mejora aplicable a la realización de los proyectos en dicho sector. Por tanto, es fundamental que sean revistas las políticas en dicha área, o bien que se implemente controles externos para asegurar que se cumplen los parámetros preestablecidos en la realización de los proyectos.

5.1. CAPACITACIONES

5.1.1. Consideraciones iniciales

Considerando:

- que de los resultados de las encuestas realizadas sobre las metodologías de la gestión de los proyectos de I+D, se encontró que la selección de métodos de baja precisión y la gestión de los mismos conducen a estimaciones con un grado de incertidumbre significativo, que afecta la información del proyecto desde la etapa de formulación del plan, cuando son definidos los presupuestos de costos y la programación en plazos; que se evidencia la falta de un correcto control y supervisión de la planificación; que no se analizan los potenciales riesgos que pueden afectar el desarrollo del proyecto; que se evidencia la falta de formación en gestión de proyectos en la gran mayoría de los recursos encuestados;
- que de los resultados de la medición de madurez en gestión de proyectos se observa que los recursos de la organización dan cuenta del nivel 1 de madurez en gestión de proyectos, dentro de la escala de 5 niveles definidos por Kerzner (2001), y que, dentro de este nivel, el promedio de la población es definido como regular, observándose diversas necesidades de conocimientos en base a las diferentes áreas de conocimiento consultadas.

Se propone, a partir de las consideraciones precedentes, la posibilidad de incrementar las competencias en gestión de proyectos que poseen los investigadores responsables de la dirección de proyectos de investigación y desarrollo mediante capacitaciones específicas en gerenciamiento de proyectos, con el fin de mejorar las falencias encontradas y aumentar el nivel de madurez en gestión de proyectos de los recursos de la organización.

5.1.2. Descripción del modelo propuesto y ámbito de aplicación

El modelo propuesto comprende la realización de capacitaciones específicas en gestión de proyectos. Su ámbito de aplicación y a quienes están dirigidas dichas capacitaciones corresponde a aquellos investigadores de categorías I a IV que se encuentren en condiciones de dirigir proyectos de I+D en la UNMdP.

Considerando que los recursos de la organización se encuentran en el nivel 1 de madurez en gestión de proyecto, se establece que los programas de capacitación deben cubrir, como mínimo, los principios básicos en las distintas áreas de gestión de proyectos y brindar las herramientas necesarias para su correcta realización, indicando las ventajas y

desventajas de las distintas herramientas y metodologías aplicables en cada una de las fases del proyecto. Asimismo, los programas de capacitación deben hacer especial énfasis en las áreas de gestión del alcance, del tiempo y del costo dada su importancia para la gestión de los proyectos, así como también, en aquellas áreas que resultaron con el menor desempeño en la muestra encuestada, que corresponde, en este caso, al área de gestión de las adquisiciones.

La duración y magnitud de los programas de capacitación pueden variar acorde al nivel de conocimientos previos por parte de cada uno de los investigadores. Tal como se observó en los resultados de las entrevistas, el 10% de la muestra encuestada afirmó poseer formación específica en el área de gestión de proyectos. Asimismo, dependiendo del tamaño y el tipo de proyectos desarrollados dentro de cada unidad académica, la magnitud y el material cubierto por las capacitaciones puede variar, asegurándose de que, en todos los casos, se cumplen los requisitos de conocimientos mínimos establecidos previamente.

De tal forma, existen diversas instituciones que posibilitan la adquisición de estos conocimientos requeridos en gestión de proyectos mediante la realización de capacitaciones o cursos, tanto de modalidad presencial como a distancia (En el Anexo VI se presenta el detalle de algunos de los cursos brindados por estas instituciones localizadas en el ámbito de la provincia de Buenos Aires). La implementación de los mismos debe evaluarse para cada investigador en particular, en base al nivel de conocimientos previos y el nivel de conocimientos deseado. Aquellos cursos que cubren sólo los requisitos de conocimientos mínimos establecidos, poseen una duración aproximada de entre 2 a 6 meses, la cual puede variar dependiendo de la modalidad seleccionada, el nivel de conocimientos previos del investigador, la frecuencia de las clases, entre otras cuestiones. Los programas de postgrado que brindan un nivel avanzado en gestión de proyectos poseen una duración mayor y otorgan los conocimientos necesarios para aquellos investigadores que busquen la excelencia en gestión de proyectos. De tal forma, si bien en la actualidad, para el año 2011, la universidad cuenta con 1010 investigadores pertenecientes a las categorías IV o menor, considerando la duración de los planes de formación y dependiendo de la modalidad que se adopte para la adquisición de estos conocimientos, se estima que dicha propuesta es factible de llevarse a cabo en el corto a mediano plazo.

5.1.3. Mejoras y resultados previstos

A partir de la implementación de capacitaciones específicas en gestión de proyectos se prevé incrementar las competencias que poseen los investigadores responsables de la dirección de proyectos de investigación y desarrollo de la UNMdP

conforme maduran en el nivel de conocimientos, con el fin obtener mejoras en la gestión de proyectos llevada a cabo en dicho ámbito. Estas mejoras incluyen la disminución del nivel de incertidumbre presente en el proyecto a partir de que los investigadores cuenten con las herramientas necesarias para la correcta planificación del proyecto, su consecuente supervisión, control, y retroalimentación, y de la determinación de los riesgos que puedan afectar al mismo. En base a ello, se prevén además, mejoras en la gestión de fondos y en la gestión de recursos humanos y materiales, aumentando así, el nivel de eficacia y eficiencia en el desarrollo de los proyectos. En forma adicional, se prevé que los investigadores lograrían mejores posibilidades de conseguir fondos en los concursos para recursos de investigación a partir de contar con las herramientas necesarias para la realización de una correcta planificación para su presentación.

Conjuntamente con lo anterior, se prevé una mejora en el nivel de madurez de gestión de proyectos de los recursos de la organización. De tal forma, los investigadores contarían con los conocimientos necesarios para completar con éxito los requisitos del nivel 1 de madurez en gestión de proyectos y la organización se encontraría preparada para comenzar a orientar sus esfuerzos en el nivel 2 de la escala propuesta por Kerzner (2001).

5.2. ESTRUCTURAS DE APOYO ESPECÍFICAS EN GESTIÓN DE PROYECTOS

5.2.1. Consideraciones iniciales

Considerando que:

- En los concursos para fondos de investigación se logran mejores posibilidades de obtenerlos asignando a los investigadores de la mejor categoría (sistema de categorización dependiente del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación) con las mayores responsabilidades. Esta condición hace que los equipos de proyectos de I+D asignen en la dirección del proyecto a los mejores investigadores que tengan dentro del equipo. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los directores de proyectos de I+D+i no poseen capacitación alguna en temas de gestión de proyecto, dado que tal capacitación no pertenece a las exigencias para ser director de proyecto.
- De las encuestas de distribución de carga horaria se observó que, en muchos casos, las actividades de gestión de los proyectos insumen gran cantidad de tiempo a estos recursos altamente capacitados en sus áreas de investigación; siendo el tiempo promedio dedicado a estas actividades el 14,90% del tiempo laboral total, equivalente a un total acumulado de 1,56 meses por año y por investigador.

- De los estudios realizados sobre las metodologías de estimación utilizadas en la formulación y planificación de proyectos sobre este grupo de directores, se encontró que la selección de métodos de baja precisión y la gestión de los mismos conducen a estimaciones con un grado de incertidumbre significativo que afecta la información del proyecto desde la etapa de formulación del plan cuando son definidos los presupuestos de costos y la programación en plazos.
- De la medición de madurez en gestión de proyectos se ha observado que la muestra encuestada da cuenta de competencias pertenecientes al nivel inicial (nivel 1) dentro de los cinco niveles de la escala definida por Kerzner (2001), y dentro de este nivel, el promedio de la población es definido como regular.

Se propone: a partir de las consideraciones precedentes, la posibilidad de elaborar y desarrollar estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos, constituida por profesionales o técnicos de alta calificación y grado de madurez en dicha área, que, con el fin de proveer de mejoras sustanciales a la gestión de proyectos llevada a cabo en los grupos de investigación, logren además liberar, hacia actividades propias de I+D, la disponibilidad horaria de los investigadores responsables de la dirección de los proyectos.

5.2.2. Descripción del modelo propuesto y ámbito de aplicación

La propuesta que aquí se detalla, lejos de presentar un análisis exhaustivo, pretende brindar las pautas y consideraciones generales para la creación de estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos, haciendo énfasis en los resultados y mejoras que se prevén de tal aplicación. Mayores análisis correspondientes a los métodos de elaboración, desarrollo e implementación de la misma, exceden los límites del presente trabajo y quedarán a disposición de las áreas y autoridades pertinentes.

El modelo propuesto comprende la creación de estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos, constituidas por profesionales o técnicos de alta calificación y grado de madurez en dicha área, cuyas funciones principales estarían orientadas a disminuir la carga de actividades de gestión de los investigadores que se encuentren en carácter de directores de proyecto de I+D en la UNMdP, siendo este su ámbito de aplicación.

Las actividades previstas por estas estructuras de apoyo se iniciarían luego de la detección de la oportunidad y generación de la idea del proyecto por parte del investigador, siendo, a partir de allí, un colaborador constante hasta el cierre o finalización del proyecto. Se prevé que las principales actividades y responsabilidades de las estructuras de apoyo corresponderán a:

Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

- brindar colaboración en la identificación de fuentes de financiamiento, en la determinación del alcance y en la formulación de la propuesta;
- realizar la planificación del proyecto, su seguimiento, control y retroalimentación;
- supervisar que las actividades del proyecto se realicen según lo planificado;
- gestionar los riesgos, realizando el análisis de riesgos del proyecto y los planes de contingencia correspondientes;
- gestionar los fondos, tanto materiales como humanos, determinando su cantidad, calidad y pertinencia desde la etapa de planificación;
- gestionar las adquisiciones del proyecto, considerando las exigencias de las distintas fuentes y realizando evaluación de proveedores;
- realizar y mantener la contabilidad de dichos fondos y realizar los informes administrativos correspondientes;
- controlar y sistematizar la documentación generada en el proyecto, de forma que los documentos y registros sean fácilmente identificables y se encuentren disponibles en los puntos de uso;
- colaborar en la gestión de las comunicaciones, especialmente las que ocurren entre los patrocinadores y el grupo o responsable del proyecto;
- presentar los planes e informes administrativos a los patrocinadores en tiempo y forma y cumplir con toda la legislación aplicable dentro de su actividad.

En el diseño de las posibles estructuras es importante considerar, además, la incorporación de metodologías de gestión de proyectos de tipo flexible y ajustadas a las necesidades específicas para un entorno con niveles de incertidumbre elevados, propios de los proyectos de I+D.

5.2.3. Mejoras y resultados previstos.

La implementación de estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos proveería de mejoras sustanciales a la gestión de proyectos llevada a cabo en los grupos de investigación, aumentando así, el nivel de eficacia y eficiencia en el desarrollo de los mismos. De tal forma, se prevé que: se reduciría el nivel de incertidumbre presente en el desarrollo de los proyectos a partir de la correcta de planificación de actividades, tiempos y costos del proyecto y de su consecuente supervisión, control, y retroalimentación de dichos parámetros a lo planificado, así como también, a través de la aplicación de adecuados métodos de análisis de riesgos y planes de contingencia previstos para cada caso; se

obtendrían mejoras en la gestión de fondos y en la gestión de recursos humanos y materiales; se lograrían mejores posibilidades de conseguir fondos en los concursos para fondos de investigación a partir de contar con una correcta planificación para su presentación; se obtendría, además, un incremento en la disponibilidad horaria de los recursos altamente capacitados, permitiendo que los mismos dediquen más tiempo a las actividades propias de I+D a partir de reducir su carga horaria de actividades de gestión. Respecto a esta última cuestión, se presenta a continuación, en el apartado 6.2.3.1, la estimación del incremento en la disponibilidad horaria de los investigadores.

5.2.3.1. Mejora en la distribución de carga horaria: determinación de la estimación y proyección a períodos futuros.

De los resultados obtenidos en la encuesta de medición de carga horaria, se encontró que, en promedio, el 14,9% del tiempo laboral de los investigadores es asignado a actividades de gestión de sus proyectos.

Luego, si se considera que un año académico efectivo de trabajo, descontando recesos y vacaciones, tiene una duración de 10,5 meses, sobre esta base, un único investigador con la responsabilidad de la dirección de un proyecto de investigación dedica algo más de un mes y medio por año laboral (1,56 meses/año) a estas tareas.

En el periodo considerado para el análisis, la UNMdP posee 362 proyectos de Investigación, vigentes a diciembre de 2011, según informa la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMdP (2011 b). Estos proyectos, financiados por la universidad, se encuentran acreditados en el sistema de incentivos. Considerando que la dirección de cada uno de estos proyectos la realizó un investigador con categorías de uno a cuatro, el tiempo dedicado por estos recursos de alta categorización asignados a tareas de gestión de proyecto, por año y en promedio para este grupo, es de 564,72 meses o 53,79 años (considerando año laboral equivalente a 10,5 meses/año).

Otra forma de considerar este periodo de tiempo dedicado a la gestión de proyectos de I+D es que, cada año acumulado, es equivalente a una persona trabajando exclusivamente en dirección de proyectos. De manera tal que, para el periodo considerado, contaríamos con 54 personas dedicadas a gestión de proyectos.

Para el caso que la organización delegara estas responsabilidades en una estructura profesional especializada en dirección de proyectos de I+D en lugar de asignarla a sus investigadores, se obtendría idealmente como resultado un aumento promedio de 54 personas en su plantilla de personal de alta calidad según se puede ver en la última columna del cuadro 14. Considerando que para el periodo bajo análisis, la UNMdP cuenta

Mejora de la gestión de proyectos de I+D, ingeniería de proyectos y modelos de madurez

con 1010 investigadores pertenecientes a las categorías I a IV, dicho incremento se corresponde con un aumento promedio del 5,35% de la plantilla del personal altamente capacitado en actividades de I+D.

Tiempo total dedicado a gestión de proyectos por investigador responsable de la dirección de un proyecto.	Tiempo total acumulado según el total de Proyectos Financiados por UNMdP para el año 2011.	
<u>Meses promedio:</u> 1,56 meses /año	<u>Meses:</u> 564,72 meses/año	<u>Años laborales equivalentes:</u> 53,79 años

Cuadro 14: Tiempo total dedicado a gestión de proyectos de investigación y desarrollo por año y por cantidad de proyectos.

Asimismo, si se considera que la cantidad de proyectos de I+D financiados por la UNMdP varía año a año, también ha de variar el tiempo total acumulado en actividades de gestión en función de los mismos. De tal forma, a partir de realizar un pronóstico de la cantidad de proyectos de I+D, es posible estimar la cantidad de tiempo insumido por los investigadores en actividades propias de gestión de estos proyectos para períodos futuros.

En este sentido, el pronóstico de la cantidad de proyectos de I+D financiados por la UNMdP se efectúa a partir de los datos históricos de la cantidad de proyectos vigentes a diciembre de los años 2001 a 2012, que se presentan a continuación en el cuadro 15.

Año	Cantidad de proyectos de I+D
2001	287
2002	297
2003	317
2004	287
2005	298
2006	310
2007	347
2008	349
2009	346
2010	352
2011	362
2012	380

Cuadro 15: Evolución del total de proyectos de investigación y desarrollo financiados por la Universidad Nacional de Mar del Plata (2001-2012)

Fuente: Elaboración propia en base a Comisión de Autoevaluación Institucional, 2006; Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del Plata, 2013.

Con los datos precedentes, se realiza una proyección para los años 2015 a 2020 mediante el programa *Crystal Ball ® Predictor* (Oracle, 2011), con lo cual se obtiene el

cuadro 16. En el Anexo VII se detalla el informe con los resultados del pronóstico obtenido mediante la aplicación del método con el menor error, que en este caso resulta ser el método de suavizado exponencial doble.

Año	Cantidad proyectada de proyectos de I+D
2015	414
2016	425
2017	436
2018	447
2019	458
2020	469

Cuadro 16: Cantidad proyectada de proyectos de investigación y desarrollo (2015 - 2020).

Por último, en función del pronóstico de la cantidad de proyectos, se estiman los tiempos totales acumulados en actividades de Gestión de Proyectos para cada año del periodo 2015- 2020, obteniéndose los valores que se presentan en el cuadro 17. En dicho cuadro, se aprecia también la equivalencia con la cantidad de personas trabajando exclusivamente en gestión de proyectos por año laboral, la cual es a su vez equivalente al número de investigadores adicionales en la plantilla de personal de alta calidad, si se diera el caso de que dichas actividades de gestión fueran delegadas a las estructuras de apoyo propuestas.

Año:	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tiempo total dedicado a Gestión de Proyectos por año (expresado en meses):	646	663	680	697	714	732
Tiempo total expresado en años laborales equivalentes:	61,51	63,14	64,78	66,41	68,05	69,68
Cantidad equivalente de personas dedicadas a gestión de proyectos:	62	63	65	66	68	70

Cuadro 17: Proyección del tiempo total dedicado a gestión de los proyectos de investigación y desarrollo (2015 - 2020).

Estos incrementos, aunque fueran parciales, muestran la posibilidad de una ventaja competitiva cierta en términos de recursos humanos de alta calidad para la UNMdP, mediante soluciones de gestión de proyectos.

Tomando en cuenta estas consideraciones, desde la ingeniería de proyectos se debe analizar la factibilidad en la implementación de una estructura con las citadas características, que logre liberar hacia actividades propias de I+D la disponibilidad horaria de estos recursos de alta calidad.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo se pone de manifiesto la relevancia del sector de I+D en términos de inversión y recursos humanos a nivel global y nacional. Asimismo, se pone de manifiesto la relevancia del sector de I+D, en términos de sus proyectos y recursos humanos, en el contexto de la Universidad Nacional de Mar del Plata, objeto del presente estudio.

Se observa que Argentina se encuentra entre los primeros países a nivel latinoamericano en términos de esfuerzo y recursos humanos destinados a la I+D; sin embargo, si el parámetro de comparación son los países desarrollados, se encuentra que estos indicadores están muy por debajo del promedio de dicho sector.

Dentro del contexto de la UNMdP, se observa que la misma cuenta con un cuerpo de investigadores que es significativo y distribuido en sus unidades académicas. Asimismo, se encuentra que el nivel y la calidad de los recursos humanos involucrados en las diferentes etapas del ciclo de vida de la gestión de proyectos de I+D se define mediante el sistema de categorización de docentes investigadores del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Este sistema no evalúa las competencias en gestión de proyectos durante el proceso de categorización de los investigadores.

De los resultados de las encuestas se encuentra que los recursos responsables de la dirección de los proyectos de I+D de la organización dan muestra de competencias de dirección de proyectos medidas por su madurez en el nivel uno de la escala de Kerzner (2001). Conjuntamente con esta condición de madurez, se detecta la elección de herramientas de estimación de baja precisión que incorporan incertidumbre cuando son utilizadas en los procesos de formulación de los planes de proyectos.

De la consulta a investigadores de diferentes unidades académicas mediante la encuesta de asignación de la carga horaria se observa que estos recursos, altamente calificados en sus áreas de conocimiento, dedican en promedio un mes y medio por año a las actividades de gestión del proyecto, correspondiente a un promedio del 25,18% del tiempo total dedicado a los proyectos de I+D.

A partir de estos resultados, se establece que la gestión de proyectos realizada en dicho ámbito puede ser mejorada a partir de la implementación de capacitaciones específicas o bien, a partir de incorporar estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos. Mediante las capacitaciones, se lograría además, incrementar el nivel de madurez en gestión de proyectos de los investigadores responsables de la dirección de los proyectos de I+D de la organización. Por otra parte, mediante la opción de incorporar estructuras de apoyo específicas en gestión de proyectos, se prevé que las mismas, además de aportar mejoras sustanciales a la gestión de proyectos llevada a cabo en la organización,

proveerían de un incremento en la disponibilidad horaria de los investigadores, permitiendo que los mismos dediquen más tiempo a las actividades propias de I+D a partir de reducir su carga horaria de actividades de gestión.

Se concluye que en el diseño e implementación de soluciones que permitan mejorar la gestión de proyectos en el sector de I+D de la UNMdP, se debe considerar la incorporación de metodologías de tipo flexible y ajustadas a las necesidades específicas para un entorno con niveles de incertidumbre elevados, propios de los proyectos de I+D.

7. BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial (2013). Gasto en investigación y desarrollo. Extraído el 05 de marzo de 2013, de <http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

BARAÑAO, J. L. Prólogo, Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2007, octubre de 2008, página 13.

CANTONI RABOLINI, N. M. *Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa*, *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, ISSN 1669-1555, Volumen 7, N°2, año 2009.

CASSANELLI, A. y BENAVIDEZ, K. N. *Gestión de proyectos, madurez en equipos de I+D en la Universidad Nacional de Mar del plata*, *Iberoamerican Journal of Project Management*, Volumen 4, N°2, año 2013, Páginas 53 - 67 Disponible en: <http://journal.riipro.org/index.php/IJOPM/article/view/159>

CASSANELLI, A. y BENAVIDEZ, K. N. 2013 a. Equipos de dirección de proyectos de I+D, relevamiento de la asignación de trabajo. IV Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos, CIIP 2013, Pucón, Región de La Araucanía, Chile.

CASSANELLI, A. y BENAVIDEZ, K. N. 2013 b. Gestión de proyectos, madurez en equipos de I+D en la Universidad Nacional de Mar del plata. IV Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos, CIIP 2013, Pucón, Región de La Araucanía, Chile.

CASSANELLI, A. y MUÑOZ, M. 2008. Gerencia de proyectos, medición de madurez en una PyME en Argentina. XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. AEIPRO. Zaragoza, España. pp. 2353-2360.

Comisión de Autoevaluación Institucional (2006). Universidad Nacional de Mar del Plata Autoevaluación Institucional.144-172. Extraído el 10 de diciembre de 2012, de <http://www.mdp.edu.ar/usuarios/admin/Autoevaluacion.pdf>

COOKE-DAVIES, T. *Project management maturity models: does it make sense to adopt one*, *Project Manager Today*, May 2002, Pages 1-4.

DINSMORE, P.C. y CABANIS-BREWEN, J. (2006) *The AMA Handbook of Project management*. Second ed. AMACOM American Management Association.

Facultad de Ciencias Agrarias (2013). *Proyectos de investigación: requisitos para poder ser director de un proyecto de la UNMdP*. Extraído el 03 de marzo de 2013, de <http://www.mdp.edu.ar/agrarias/secyt/proyectos.htm>

GÓMEZ-SENENT, E.; CHIVER, M. y CAPUZ, S. (1994). Dirección y Gestión de Proyectos. Valencia. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.

IEEE Standards Association. (2003). IEEE Std. 1490-2011 – IEEE Guide Adoption of PMI Standard. Extraído el 03 de marzo de 2013, de <https://standards.ieee.org/findstds/standard/1490-2011.html>

KERZNER, H. (2001). Strategic planning for project management using a project management maturity model. Estados Unidos. Ed. John Wiley & Sons.

LAMBERT, L. R. (2006). R&D Project Management: Adapting to Technological Risk and Uncertainty. Chapter 36. In P. C. Dinsmore and J. Cabanis-Brewin, The AMA Handbook of Project management (pp.458 – 468), second ed., AMACOM American Management Association.

LOCH, C. H.; DEMEYER, A. y PICH M. T. (2006). Managing the unknown: A new approach to managing high uncertainty and risk in projects. Estados Unidos. Ed. John Wiley & Sons.

MARTÍNEZ-SALGADO, C. *El muestreo en investigación cualitativa, principios básicos y algunas controversias, Ciência & Saúde Coletiva, ISSN 1413-8123, Volumen 17, N°3, Rio de Janeiro, marzo 2012, pp. 613-619.*

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2009). Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2009. Extraído el 15 de noviembre de 2012, de http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/pub_indicadores.php

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2010). Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2010. Extraído el 15 de noviembre de 2012, de http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/pub_indicadores.php

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2013). Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2011. Extraído el 15 de agosto de 2013, de http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/documentos/indicadores_2011.pdf

Ministerio de Educación (1997). Resolución Ministerial N°2307/97 –Manual de procedimientos- Programa de Incentivos. Extraído el 03 de marzo de 2013, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=122>

Ministerio de Educación (2011). Grilla de Categorización. Extraído el 03 de marzo de 2013, de <http://portales.educacion.gov.ar/spu/incentivos-a-docentes-investigadores/categorizacion-2011/>

Ministerio de Educación (2013). Incentivos a docentes investigadores. Extraído el 03 de marzo de 2013, de <http://portales.educacion.gov.ar/spu/incentivos-a-docentes-investigadores/>

Poder Legislativo Nacional (1975). Ley 21.139/75 – Universidad Nacional de Mar del plata.

Projects Management Institute.(2003). Organizational Project Management Maturity Model. First ed. Project Management Institute, Inc.

Projects Management Institute. (2013). Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos, PMBOK®. Quinta Edición. Project Management Institute, Inc.

SABATO, J. A. y BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina, Revista de la Integración, Volumen 1, N°3, año 1968, pp. 15-36.

Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del plata (2011 a). Listado de investigadores categorizados. Extraído el 20 de diciembre de 2011, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=124>

Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del plata (2011 b). Proyectos de investigación vigentes 2011. Extraído el 20 de octubre de 2012, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=125>

Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del plata (2012). Informe de gestión, periodo marzo 2011- marzo 2012. pp. 24-29. Extraído el 20 de noviembre de 2012, de http://www.mdp.edu.ar/usuarios/admin/Informe_2011_2012.pdf

Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del plata (2013). Proyectos de investigación vigentes 2012. Extraído el 20 de junio de 2013, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=125>

Universidad Nacional de Mar del Plata (2007). Ordenanza de Consejo Superior N° 2258/07 – Reglamento de los Núcleos de Actividades Científicas y Tecnológicas. Extraído el 12 de junio de 2012, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=122>

Universidad Nacional de Mar del Plata (2008). Ordenanza de Consejo Superior N° 136/08 Reglamento de acreditación y evaluación de proyectos de investigación para el

otorgamiento de subsidios. Extraído el 12 de junio de 2012, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=122>

Universidad Nacional de Mar del Plata (2012). Ordenanza de Consejo Superior N° 2301/12 – Reglamento de actividades de investigación. Extraído el 03 de marzo de 2013, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=122>

Universidad nacional de Mar del Plata. Estatuto. Extraído el 15 de octubre de 2012, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=770>

Universidad Nacional de Mar del Plata. Institucional - Historia UNMdP. Extraído el 15 de octubre de 2012, de <http://www.mdp.edu.ar/index.php?key=67>

8. ANEXOS.

ANEXO I – FORMULARIO DE LA ENCUESTA “GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”

En cuadro I-1 y su continuación se presenta el formulario guía utilizado para el desarrollo de la encuesta “Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo” realizada a los directores de proyectos de I+D de la UNMdP mediante entrevistas personales.

ENCUESTA: “GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”		
BLOQUE DE CARACTERISTICAS GENERALES		
1. Nombre y Apellido:		
2. Sector/Departamento al que pertenece:		
3. Puesto que ocupa:		
4. Formación Académica:		
5. Cantidad proyectos en los que ha participado como director de los mismos:.....		
6. ¿Tiene formación en el área de gestión de proyectos?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
7. ¿Utiliza algún software para la gestión de proyectos?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Utiliza software para planificar sus proyectos:		
Utiliza software para controlar el grado de avance de sus proyectos:.....		
Otro/s:		
BLOQUE PARA EL CRITERIO EN GESTIÓN DE PROYECTOS		
<u>Gestión del Alcance e Integración.</u>		
8. Al definir los objetivos de un proyecto, los mismos ¿cuentan con alguna de las siguientes características? :		
a) Son realistas	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
b) Son Detallados	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
c) Son Precisos	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
d) Son Mas Generales que específicos	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
e) Son Medibles	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
f) Son Verificables	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

Cuadro I-1: Formulario de la encuesta “Gestión de proyectos de investigación y desarrollo”.

9. Al comenzar con un nuevo proyecto: ¿Realiza una lista que contenga las actividades que deben llevarse a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto? Si No
Comente brevemente como establece dicha lista y que nivel de detalle de actividades establece habitualmente (general o mínimo / detallado o medio / muy detallado o alto):

10. ¿Utiliza además algún otro tipo de planificación o incluye mayores parámetros a la lista de actividades precedente (por ejemplo: duración estimada de cada actividad, fechas calendario, costos estimados, definición de las fases del proyecto, hitos verificables, etc.)?
 Si No
Comente brevemente la metodología utilizada y/o los parámetros considerados

11. ¿Conoce quien es el destinatario (cliente o consumidor) del resultado a obtener con el proyecto e identifica al mismo al comenzar con el proyecto?
 Siempre A veces Nunca

12. ¿Realiza informes parciales (informes de avances) de sus proyectos?
 Siempre A veces Sólo cuando es exigido Nunca

13. Para medir el grado de avance de un proyecto ¿Qué metodología, índices o métricas utiliza?

14. ¿Documenta algún tipo de información durante el desarrollo del proyecto (tal como los tiempos reales de cada actividad, costos incurridos, registros de proveedores, resultados de la evaluación de proveedores, etc.)? Si No
Comente qué elementos documenta y para qué utiliza esa información:

15. ¿Realiza alguna evaluación al finalizar el proyecto? Si No
Comente brevemente qué elementos evalúa al finalizar:

16. ¿Documenta la información de la evaluación? Si No
Comente brevemente si utiliza esa información para otros proyectos y cómo lo hace:

(b)

Cuadro I-1: Formulario de la encuesta "Gestión de proyectos de investigación y desarrollo" (continuación).

Tiempo

17. La estimación del tiempo necesario para la realización del proyecto:

	Siempre	A veces	Nunca
¿Es realizada a partir de la observación de la duración total de proyectos anteriores similares (por analogía)?			
¿Es realizada a partir de la consultar a varios profesionales, donde cada uno de ellos realiza una estimación de forma anónima (Método Delphi)?			
¿Es realizada a partir de realizar un desglose de actividades en actividades más sencillas, cuya duración es conocida o de fácil estimación y considerando la secuencia de estas actividades (EDT)?			

En caso de utilizar una metodología distinta a las mencionadas anteriormente, coméntela brevemente:

18. ¿Posee alguna metodología para el control de los tiempos incurridos de cada actividad en relación con el grado de avance del proyecto? Si No

Comente brevemente la metodología utilizada:

Compras

19. Como director de proyecto usted:

- a) Gestiona directamente las compras;
- b) se encarga de solicitar los materiales e insumos para sus actividades y las de su equipo de trabajo del proyecto, pero no gestiona directamente la compra;
- c) Cada integrante puede solicitar individualmente los materiales que le sean necesarios;
- d) Otro:.....

20. Al comenzar con un nuevo proyecto y determinar las necesidades de materiales e insumos ¿verifica la disponibilidad de los mismos en el mercado local o estima la demora en la entrega de dichos materiales? Si No

Comente brevemente la metodología utilizada y si dichas compras son realizadas al comienzo del proyecto o si se van realizando a medida que surge la necesidad:.....

21 ¿Evalúa distintas alternativas de proveedores en base a costos, calidad u otros parámetros al momento de realizar la compra? Si No

Comente que parámetros evalúa habitualmente:

22. En caso de demora de la entrega de materiales necesarios para continuar con el proyecto ¿Cómo procede?

.....

(c)

Cuadro I-1: Formulario de la encuesta "Gestión de proyectos de investigación y desarrollo" (continuación).

Costos			
23. La estimación los costos del proyecto:			
	Siempre	A veces	Nunca
¿Es realizada a partir de la observación de los costos reales incurridos en proyecto anteriores similares (por analogía)?			
¿Es realizada a partir de la consultar a varios profesionales, donde cada uno de ellos realiza una estimación de forma anónima (Método Delphi)?			
¿Es realizada a partir de realizar un desglose de actividades en actividades más sencillas, cuyo costo es conocido o de fácil estimación (EDT)?			
En caso de utilizar una metodología distinta a las mencionadas anteriormente, coméntela brevemente:			
24. ¿Considera la inflación al momento de estimar los costos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
Comente brevemente la metodología utilizada:			
.....			
.....			
25. Considerando la demora entre el momento en el que el proyecto es aprobado por los organismos para su financiación hasta el momento en que la primer cuota de la misma se hace presente ¿Cómo maneja las actividades del proyecto durante ese primer periodo sin financiación?			
Comente brevemente la metodología utilizada:			
.....			
.....			
26. ¿Posee alguna metodología para el control de los costos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
Comente brevemente la metodología utilizada:			
.....			
.....			
27. Durante el desarrollo del proyecto y/o al finalizar el mismo, ¿verifica las estimaciones que fueron realizadas al comienzo del proyecto? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
Comente que tipo de estimaciones verifica:			
.....			
.....			
Recursos Humanos			
28. Indique la cantidad promedio de integrantes de los equipos en los que se desarrolla como director del mismo:			
29. ¿Es usted el encargado de seleccionar los restantes miembros del equipo humano encargado del proyecto? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
En caso afirmativo, comente brevemente en base a qué características selecciona a los integrantes del proyecto y a la cantidad de integrantes del mismo:			
.....			
.....			

(d)

Cuadro I-1: Formulario de la encuesta "Gestión de proyectos de investigación y desarrollo" (continuación).

30. ¿Son asignadas responsabilidades y tareas particulares a cada integrante del equipo?
 Si **No**
Comente brevemente la metodología de trabajo:
.....
.....

31. ¿Qué metodología y medio de comunicación utiliza para comunicar las actividades asignadas a cada miembro del grupo?
Reunión individual donde se le comunica la actividad asignada **Si** **No**
Reunión grupal con todos los integrantes del grupo **Si** **No**
Vía e-mail **Si** **No**
Otro:

32. En cuanto a la comunicación con los integrantes del grupo del proyecto durante el desarrollo del proyecto, las mismas se dan:
A través de medios de comunicación tales como e-mail, teléfono, fax. **Si** **No**
A través de Blogs, foros o páginas webs pertenecientes al equipo del proyecto. **Si** **No**
Personalmente, entre el director y cada integrante del equipo del proyecto. **Si** **No**
A través de reuniones en las que participan todos los miembros del grupo **Si** **No**
Otro/s:

Riesgos

33. Considera Ud. que los riesgos de los proyectos de investigación son:
 Muchos Muy importantes
 Pocos y Importantes
 Nulos Poco importantes
 No importantes

34. Al Comenzar con un nuevo proyecto ¿Analiza los posibles riesgos asociados al mismo?
 Si **No**
Comente brevemente que tipos de riegos son considerados (ejemplo: riesgos económicos, financieros, etc.) y que metodología utiliza para su análisis:
.....
.....

35. ¿Existe algún factor (ya sea el presupuesto, el tiempo disponible, el manejo de RR. HH., etc.) que considere más limitante que los demás o que le ocasione mayores problemas a la hora de desarrollar un proyecto? **Si** **No**
Comente brevemente dicho factor y los principales inconvenientes del mismo:
.....
.....

(e)

Cuadro I-1: Formulario de la encuesta "Gestión de proyectos de investigación y desarrollo" (continuación).

ANEXO II – FORMULARIO DE LA ENCUESTA “MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS”

En cuadro II-1 y su continuación se presenta el formulario utilizado para el desarrollo de la encuesta “Madurez en gestión de proyecto” realizada a los directores de proyectos de I+D de la UNMdP.

ENCUESTA: “MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS”	
BLOQUE DE CARACTERISTICAS GENERALES	
1. Nombre y Apellido:
2. Sector/Departamento al que pertenece:
3. Puesto que ocupa:
4. Formación Académica:
5. Cantidad proyectos en los que ha participado como director de los mismos:
BLOQUE PARA EL CRITERIO DE MADUREZ EN GESTION DE PROYECTOS	
Alcance	
1. ¿Qué entiende por “alcance (scope) de un proyecto”?	
a.	La determinación de los límites del proyecto y de la profundidad de los temas a tratar;
b.	El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas;
c.	Otro:
Calidad	
2. ¿cómo definiría el concepto de Calidad?	
a.	La elaboración de productos sin defectos;
b.	La elaboración de productos con características sobresalientes
c.	El grado en el que el conjunto de características de un producto o servicio cumple con los requisitos del cliente;
d.	La mejora continua de productos y servicios;
e.	Otro:.....
3. ¿Cuál de los siguientes enunciados considera que no forma parte de los principios actuales de la Calidad?	
a.	Mejorar la calidad permite ahorrar dinero
b.	La inspección masiva es una buena práctica para asegurar productos de calidad
c.	La calidad debe estar orientada en base a las necesidades del cliente o consumidor.
d.	Ninguno de los anteriores
e.	Todos los anteriores

Cuadro II-1: Formulario de la encuesta “Madurez en gestión de proyectos”.

Riesgo

4. Al realizar un análisis de riesgos: ¿en base a que parámetros se determina el nivel de cada riesgo?

- a. En base a los costos estimados de cada riesgo
- b. En base al tipo de actividad que se vea afectada por el riesgo
- c. En base a la probabilidad de ocurrencia y el impacto
- d. Otro/s:

5. Lidar con la incertidumbre es uno de los desafíos que se presentan a la hora de realizar un proyecto. Bajo esta perspectiva: ¿cuál de las siguientes etapas del proyecto considera que tiene el mayor grado de incertidumbre?

- a. Concepto/Definición
- b. Estudios de viabilidad/Diseño
- c. Desarrollo/Ejecución
- d. Todas las anteriores

Costo

6. ¿Qué metodología considera apropiada para la estimación de costos por analogía?

- a. Utilizar el costo real de proyectos anteriores similares como base para estimar el coste del proyecto actual;
- b. Reemplazar aquellas actividades de trabajo cuyo costo se desconoce por otras similares de costo conocido;
- c. Estimar el costo total a partir de estimaciones brindadas por de expertos en cada área;
- d. Otro:

7. De los siguientes métodos ¿cuál considera que es el método más eficaz para determinar el costo total de un proyecto?

- a. Estimar el costo total a partir de la observación de los costos incurridos en proyecto similares;
- b. Consultar a varios profesionales y que cada uno de ellos realice una estimación del costo del proyecto de forma anónima (método Delphi);
- c. Estimar el costo total a partir de realizar un desglose de actividades en actividades más sencillas, cuyo costo es conocido o de fácil estimación.

Tiempo

8. En la utilización del “Método del Camino Crítico” (*Critical Path Method* o CPM), ¿a qué se le llama Camino Crítico?

- a. Al que tiene el mayor grado de riesgo;
- b. Al que alargara el proyecto si las actividades de este camino tardan más que lo esperado;
- c. Al que debe ser completado antes que todos los otros caminos;
- d. Otro:

(b)

Cuadro II-1: Formulario de la encuesta “Madurez en gestión de proyectos” (continuación).

9. ¿Qué implica establecer las secuencias de las actividades?

- a. La determinación de la duración esperada de las actividades del proyecto;
- b. La determinación de las relaciones lógicas entre las actividades del proyecto; determinando que actividades deben necesariamente completarse antes que otras
- c. La determinación del orden de realización de las actividades en base a la disponibilidad del equipo de trabajo del proyecto;
- d. Otro:

RR. HH.

10. Cuando se habla de “desarrollo del equipo de trabajo” del proyecto o “desarrollo de los RR. HH.” del proyecto, ¿qué actividades u objetivos son considerados?

- a. Determinar y asignar las responsabilidades y tareas particulares a cada integrante del equipo
- b. Realizar un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del equipo en el proyecto.
- c. Aumentar la confianza y cohesión entre los miembros del equipo y mejorar sus habilidades y capacidades a fin de incrementar la productividad y lograr un eficiente trabajo en equipo
- d. Otro/s:

Compras

11. ¿Qué tipo de contrato considera que posee mayor riesgo asociado para el comprador?:

- a. Contrato de Precio Fijo;
- b. Contrato de Costo más porcentaje de los costos,
- c. Contratos por Tiempo y Materiales;
- d. El comprador no tiene riesgo asociado.

(c)

Cuadro II-1: Formulario de la encuesta “Madurez en gestión de proyectos” (continuación).

ANEXO III – FORMULARIO DE LA ENCUESTA “DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA”

En cuadro III-1 se presenta el formulario utilizado para la encuesta “Distribución de carga horaria” realizada a los directores de proyectos de I+D de la UNMdP.

ENCUESTA: “DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA”	
Nombre y Apellido:	
BLOQUE DE DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA LABORAL	
<p>Considerando los períodos en que se encuentra en carácter de docente- investigador con la responsabilidad de la dirección de un proyecto de I+D, por favor, detalle a continuación la cantidad de horas semanales (cantidad promedio aproximada) que dedica a cada una de las actividades allí propuestas dentro de su horario habitual de trabajo. En caso de que exista alguna otra actividad que considere relevante, puede mencionarla en el espacio propuesto a “Otras”.</p>	
ACTIVIDAD	HORAS POR SEMANA
Docencia	
Actividades propias de investigación (I+D)*	
Actividades propias de Gestión de Proyectos **	
Otras:	
.....	
.....	

**Actividades propias de investigación:* Todas aquellas actividades de I+D destinadas a incrementar el conocimiento científico y/o tecnológico, sin incluir aquellas que sean puramente de carácter administrativo y no agreguen valor científico.

***Actividades propias de Gestión de Proyectos (actividades administrativas, complementarias de los proyectos de investigación):* Todas aquellas actividades de carácter administrativo que no aportan valor científico al proyecto, pero que, sin embargo, son necesarias para llevar a cabo un proyecto de investigación y desarrollo (incluye todas las actividades del investigador relacionadas con la detección de la oportunidad, identificación de las fuentes de financiamiento, formulación de la propuesta, gestión de fondos, de riesgos, de recursos humanos y materiales, informes administrativos al patrocinador, contabilidad, compras, gestión de la ejecución, de la supervisión, del control y del cierre del proyecto, entre otras).

Cuadro III-1: Formulario de la encuesta “Distribución de carga horaria”.

ANEXO IV – RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS

En cuadro IV-1 se presentan los resultados obtenidos en la encuesta de madurez en gestión de proyectos según la cantidad de respuestas correctas y por cada investigador encuestado. Asimismo, en el cuadro IV-2 se presentan las formulas utilizadas y los resultados obtenidos en cuanto a la media aritmética, varianza muestral y desviación estándar de los resultados de la encuesta.

Número de encuesta	Distribución de respuestas por área de conocimiento*											Total	Puntaje	
	Alcance	Calidad			Riesgo		Costos		Tiempo		RR. HH.			Compras
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	40	
2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	5	50	
3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	40	
4	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	6	60	
5	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	40	
6	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	5	50	
7	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	5	50	
8	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	5	50	
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	10	
10	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3	30	
11	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	40	
12	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5	50	
13	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	60	
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	9	90	
15	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	7	70	
16	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	60	
17	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	5	50	
18	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	6	60	
19	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	40	
20	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	5	50	
21	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	7	70	
22	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	30	
23	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4	40	
24	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	80	
25	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	6	60	
26	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	5	50	
27	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	6	60	
28	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	7	70	
29	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	6	60	
30	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	60	
Total	10	14	6	23	1	15	26	9	25	23	5	157	1570	

* 1= Respuestas correcta; 0=Respuesta Incorrecta

Cuadro IV-1: Resultados de la encuesta de madurez en gestión de proyectos.

Descripción	Fórmula	Resultado
Media aritmética	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$	$\bar{X} = 52,33$
Varianza muestral	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$	$S^2 = 252,98$
Desviación estándar	$s = +\sqrt{s^2}$	$S = 15,90$

Cuadro IV-2: Promedio, varianza y desviación estándar según puntaje obtenido en la encuesta de madurez en gestión de proyectos.

ANEXO V – RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA

En cuadro V-1 se presentan los resultados obtenidos en la encuesta de distribución de carga horaria por cada investigador encuestado. Asimismo, en el cuadro V-2 y en el cuadro V-3 se presentan las formulas utilizadas y los resultados obtenidos en cuanto a la media aritmética, varianza muestral y desviación estándar de los resultados de la encuesta.

N° encuesta	Distribución de carga horaria				Total
	Docencia	Investigación	Gestión de Proyectos	Otras	
1	30,00%	67,50%	2,50%	0,00%	100%
2	27,59%	41,38%	3,45%	27,59%	100%
3	16,00%	60,00%	4,00%	20,00%	100%
4	62,50%	33,33%	4,17%	0,00%	100%
5	22,50%	50,00%	5,00%	22,50%	100%
6	20,00%	60,00%	5,00%	15,00%	100%
7	58,82%	35,29%	5,88%	0,00%	100%
8	25,00%	55,00%	7,50%	12,50%	100%
9	60,00%	32,00%	8,00%	0,00%	100%
10	15,00%	75,00%	10,00%	0,00%	100%
11	24,49%	57,14%	12,24%	6,12%	100%
12	25,00%	37,50%	12,50%	25,00%	100%
13	32,43%	54,05%	13,51%	0,00%	100%
14	6,67%	77,78%	15,56%	0,00%	100%
15	13,33%	13,33%	20,00%	53,33%	100%
16	26,67%	28,89%	22,22%	22,22%	100%
17	16,67%	25,00%	25,00%	33,33%	100%
18	42,86%	28,57%	28,57%	0,00%	100%
19	25,00%	45,00%	30,00%	0,00%	100%
20	24,24%	45,45%	30,30%	0,00%	100%
21	23,81%	28,57%	47,62%	0,00%	100%

Cuadro V-1: Distribución de carga horaria laboral. Valores expresados en porcentaje.

Descripción	Fórmula	Resultado
Media aritmética	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$	$\bar{X} = 14,90\%$
Varianza muestral	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$	$S^2 = 142,09$ (‰)
Desviación estándar	$s = +\sqrt{s^2}$	$S = 11,92\%$

Cuadro V-2: Promedio, varianza y desviación estándar del porcentaje de tiempo dedicado a Gestión de Proyectos respecto de la carga horaria laboral.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

Descripción	Fórmula	Resultado
Media aritmética	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$	$\bar{X} = 25,18\%$
Varianza muestral	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$	$S^2 = 357,97$ (‰)
Desviación estándar	$s = +\sqrt{s^2}$	$S = 18,92\%$

Cuadro V-3: Promedio, varianza y desviación estándar del porcentaje de tiempo dedicado a Gestión de Proyectos respecto del total de tiempo dedicado a los proyectos.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

ANEXO VI – LISTADO DE INSTITUCIONES Y CURSOS DE FORMACIÓN EN ÁREAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL ÁMBITO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

A continuación se presenta el listado con diversas instituciones de la provincia de Buenos Aires que brindan cursos y programas de capacitación en gestión de proyectos. Asimismo, se detalla la denominación, modalidad y duración de algunos de los cursos brindados por estas instituciones como marco de referencia.

- **Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)**

Ubicación: Mar del Plata

Programas de formación:

- Denominación: Programa de postgrado en Gestión de Proyectos. Consta de un total de 9 (nueve) cursos individuales:
 - Introducción a la Gestión del Proyecto;
 - Gestión del Riesgo de Proyecto; Gestión del Riesgo de Proyecto;
 - Gestión de Contratos y Adquisiciones en Proyecto;
 - Gestión de la Comunicación de Proyecto;
 - Gestión de los RR. HH. del Proyecto;
 - Producción Escrita y Redacción de Documentos de Proyecto;
 - Introducción al Análisis y Simulación de Riesgo en Proyecto;
 - Métodos Ágiles de Gestión de Proyecto;
 - Ingeniería de Costo de Proyecto.

Modalidad: A distancia

Duración: Cursos individuales de 2 meses de duración. Programa de postgrado en función de la aprobación de los cursos.

Sitio web: www.mdp.edu.ar

- **Instituto Argentino de Administración de Proyectos (IAAP)**

Ubicación: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Programas de formación:

- Denominación: Carrera PM.
Modalidad: Presencial.
Duración: 36 hs.
- Denominación: Cursos varios, entre ellos:
 - Workshop en Gestión de Proyectos;
 - Riesgo;
 - MS Project.

Modalidad: Presencial.

Duración: 16 hs de duración cada uno.

Sitio web: www.iaapglobal.com

- **Instituto de Formación Profesional CBTECH**

Ubicación: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Programas de formación:

- Denominación: Experto en Administración de Proyectos.
Modalidad: A distancia.
Duración: 12 meses (300 hs. cátedra).
- Denominación: Fundamentos en Administración de Proyectos.
Modalidad: A distancia.
Duración: 3 meses (60 hs. cátedra).
- Denominación: Curso de Administración de Proyectos con MS Project.
Modalidad: A distancia.
Duración: 4 meses (60 hs. cátedra).

Sitio web: www.aprender21.com

- **Capacitarte – Universidad de Buenos Aires (UBA)**

Ubicación: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Programas de formación:

- Denominación: Introducción a la Administración de Proyectos.
Modalidad: Presencial.
Duración: 24 hs.
- Denominación: Taller Práctico de Administración de Proyectos
Modalidad: Presencial.
Duración: 30 hs.

Sitio web: www.capacitarteuba.org

- **Universidad Tecnológica Nacional (UTN) - Facultad Regional Buenos Aires**

Ubicación: Buenos Aires

Programas de Formación:

- Denominación: Posgrado en Gestión de Proyectos.
Modalidad: Presencial.
Duración: 132 hs.
- Denominación: Experto en Project Management.
Modalidad: A distancia.
Duración: 5 meses.
- Denominación: Experto en Project Management (intensivo).
Modalidad: A distancia.
Duración: 11 semanas.
- Denominación: Programa Ejecutivo en Project Management.
Modalidad: Presencial.
Duración: 60 hs.
- Denominación: Fundamentos de la Gestión de Proyectos.
Modalidad: A distancia.
Duración: 36 hs.
- Denominación: Workshop práctico de Gestión de Proyectos y Trabajo en Equipo
Modalidad: Presencial.
Duración: 12 hs.
- Denominación: Gestión de Proyectos con MS Project (nivel básico)
Modalidad: Presencial o a distancia
Duración: 2 meses.
- Denominación: Gestión de Proyectos con MS Project (nivel avanzado)
Modalidad: Presencial o a distancia.
Duración: 2 meses.

Sitio web: www.sceu.frba.utn.edu.ar; www.cursospm.com.ar

- **EducaciónBIZ**

Ubicación: Capital Federal

Programas de formación:

- Denominación: Programa Ejecutivo en Project Management.
Modalidad: Presencial.
Duración: 40 hs.
- Denominación: Curso de Gestión de Proyectos.
Modalidad: Presencial.
Duración: 12 hs.
- Denominación: Curso de Microsoft Project.
Modalidad: Presencial o a distancia.
Duración: 12 hs.

Sitio web: www.educacionbiz.com.ar

ANEXO VII – PRONÓSTICO DE LA CANTIDAD DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO FINANCIADOS POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

En cuadro VII-1 y su continuación se presenta el informe obtenido a partir de la aplicación del programa *Crystal Ball Predictor*® para la determinación del pronóstico de la cantidad de proyectos de I+D financiados anualmente por la UNMdP entre los años 2015 y 2020 mediante la utilización del método de suavizado (alisamiento) exponencial doble. Dicho método presenta el menor error, dado por el valor de la raíz del error cuadrático medio (RECM).

Informe de <i>Crystal Ball - Predictor</i>			
Resumen:			
Atributos de los datos:			
Número de series			1
Los datos están en			años
Preferencias de ejecución:			
Períodos a pronosticar			8
Completar valores faltantes			Activado
Ajustar valores atípicos			Desactivado
Métodos utilizados			Métodos no estacionales
Técnica de pronóstico			Pronóstico estándar
Medida de error			RECM
Series de <i>Predictor</i>			
Serie: Serie 1			
Resumen:			
Mejor método			Suavizado exponencial doble
Medida de error (RECM)			16,78
Resultados del pronóstico:			
Período	Inferior: 2,5%	Pronóstico	Superior: 97,5%
13	359,28	392,15	425,03
14	363,33	403,20	443,07
15	373,64	414,24	454,84
16	380,47	425,28	470,10
17	375,16	436,32	497,49
18	361,92	447,37	532,82
19	368,72	458,41	548,10
20	379,04	469,45	559,86

Cuadro VII-1: Informe de pronóstico de cantidad de proyectos de investigación y desarrollo del programa *Crystal Ball Predictor*®

Datos históricos:		
Estadística	Datos históricos	
Valores de datos	12	
Mínimo	287,00	
Media	327,67	
Máximo	380,00	
Desviación estándar	31,95	
Ljung-Box	10,72 (Sin tendencia)	
Estacionalidad	No estacional (Detección automática)	
Valores corregidos	0	
Precisión del pronóstico:		
Método	Rango	RECM
Suavizado exponencial doble	Mejor	16,78
Método	U de Theil	Durbin-Watson
Suavizado exponencial doble	0,9408	1,31
Parámetros del método:		
Método	Parámetro	Valor
Alisamiento exponencial doble	Alfa	0,1816
	Beta	0,9990

(b)

Cuadro VII-1: Informe de pronóstico de cantidad de proyectos de investigación y desarrollo del programa *Crystal Ball Predictor*® (continuación)